



# UniSol

## Agricultura Sustentable



PROYECTO UNICOOP – Solidaridad

**“BUENAS PRÁCTICAS  
FORESTAL”**

**Prácticas** recomendadas  
para la **adecuación  
ambiental y desarrollo  
forestal**

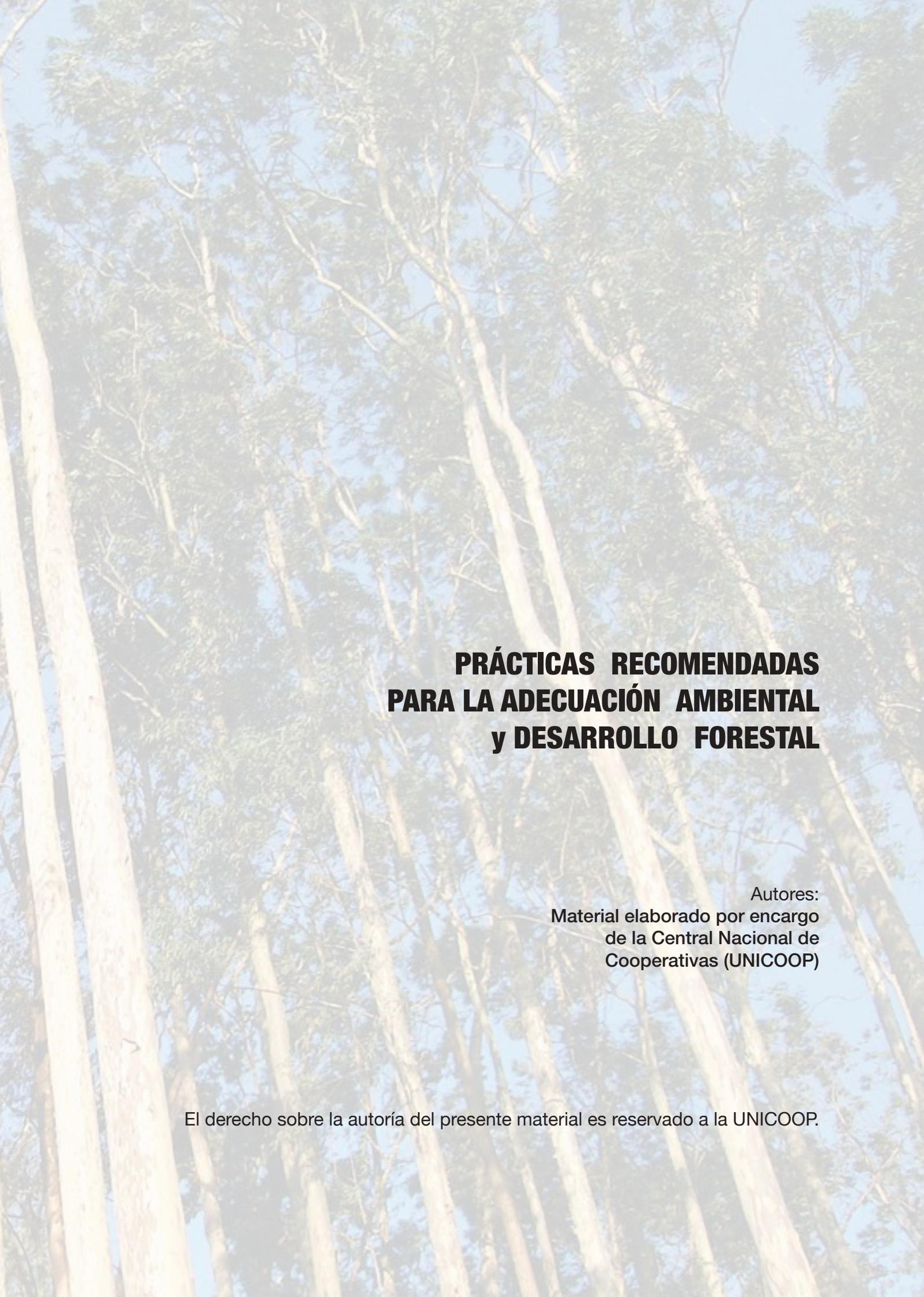


**Solidaridad**

YOUR M&S







**PRÁCTICAS RECOMENDADAS  
PARA LA ADECUACIÓN AMBIENTAL  
y DESARROLLO FORESTAL**

Autores:  
Material elaborado por encargo  
de la Central Nacional de  
Cooperativas (UNICOOP)

El derecho sobre la autoría del presente material es reservado a la UNICOOP.

Realización: Central Nacional de Cooperativas UNICOOP en el marco del Proyecto UniSol

**Con el apoyo de:**

- **Fundación Solidaridad Latinoamericana**  
[www.solidaridadnetwork.org](http://www.solidaridadnetwork.org)
- **IDH The Sustainable Trade Initiative**  
<http://www.idhsustainabletrade.com>
- **Mark & Spencer**  
<http://www.marksandspencer.com>

**Equipo Técnico**

Ing. Agr. Kelin Pigosso  
Ing. Agr. Lorena Ramirez – Solidaridad  
Ing. Agr. Raquel Caceres – COPRODES

**Colaboración**

Ing. Agr. Jorge Fretes – COPRODES  
Ing. Amb. Sofia Servían  
Ing. Ftal. Valentín Kurtz

Este trabajo fue elaborado por técnicos del Proyecto UniSol. El contenido de este documento no reflejan necesariamente las opiniones de la Fundación Solidaridad Latinoamericana.

**Santa Rita, 2015**

**Agua:** Compuesto componente del ambiente y recurso natural relativamente renovable formado por dos partes de hidrógeno y dieciséis partes de oxígeno en peso.

**Ambiente:** Es el conjunto de fenómenos o elementos naturales y sociales que rodean a un organismo, a los cuales este responde de una manera determinada. Estas condiciones naturales pueden ser otros organismos (ambiente biótico) o elementos no vivos (clima, suelo, agua).

**Biodiversidad:** Es la variedad de formas de vida en el planeta, incluyendo los ecosistemas terrestres, marinos y los complejos ecológicos de los que forman parte, más allá de la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y los ecosistemas.

**Biomasa:** Materia orgánica que se encuentra tanto encima como debajo del suelo, y tanto viva como muerta; por ejemplo, árboles, cultivos, hierbas, y raíces.

**Decreto:** Tratarse de un acto administrativo llevado a cabo por el Poder Ejecutivo, con contenido normativo reglamentario y jerarquía inferior a las leyes.

**Deforestación:** Término aplicado a la desaparición o disminución de las superficies cubiertas por bosques.

**EIA:** Estudio de Impacto Ambiental.

**Erosión:** Pérdida de la capa vegetal que cubre la tierra, dejándola sin capacidad para sustentar la vida.

**EvIA:** Evaluación de Impacto Ambiental

Impacto ambiental: Es un cambio o una alteración en el medio ambiente, siendo una causa o un efecto debido a la actividad y a la intervención humana.

**INFONA:** Instituto Forestal Nacional.

**Leña:** Madera en forma bruta usada para la generación de energía.

**Ley:** Acto de la autoridad soberana que ordena o permite una cosa.

**Medio ambiente:** Es el conjunto de factores físico-naturales, sociales, culturales, económicos y estéticos que interactúan entre sí, con el individuo y con la sociedad en que vive, determinando su forma, carácter, relación y supervivencia.

**MOPC:** Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones.

**PGAG:** Plan de Gestión Ambiental Genérico.

**Resolución:** Son documentos que emanan de las autoridades en ejercicio de sus funciones, sobre asuntos de su competencia. Se basan en dispositivos legales específicos (constitución, leyes, decretos).

**SEAM:** Secretaría del Medio Ambiente.

**Silvicultura:** Es la ciencia aplicada que se ocupa del tratamiento de masas arboladas y bosques con fines de explotación y conservación.

**Sostenibilidad:** Proceso de racionalización de las condiciones sociales, económicas, educativas, jurídicas, éticas, morales y ecológicas fundamentales que posibiliten la adecuación del incremento de las riquezas en beneficios de la sociedad sin afectar al medio ambiente, para garantizar el bienestar de las generaciones futuras.

**TIR:** Tasa Interna de Retorno.



El presente documento es la compilación de las principales leyes del ámbito ambiental y forestal de la República del Paraguay, orientado al cumplimiento de la adecuación ambiental del sector agropecuario.

Con este material se pretende que los productores y técnicos dispongan de una herramienta que les permita mejor comprensión de las normativas vigentes, como también el alcance de las mismas.

Al mismo tiempo es una herramienta que propone los sistemas forestales: producción de madera sólida, biomasa y sistema silvopastoril.

El siguiente manual está compuesto por cuatro capítulos:

**Capítulo I:** Leyes ambientales y normativas vigentes del Paraguay.

**Capítulo II:** Adecuación ambiental y los efectos de la actividad agropecuaria en el medio ambiente.

**Capítulo III:** Producción forestal como alternativa de sostenibilidad.

**Capítulo IV:** Sistemas agroforestales.

El proyecto UNISOL, pone al alcance de los productores interesados en la producción forestal, una obra que como lo expresa su título, podrá servirles de guía en el tema ambiental y forestal.



## CAPITULO I

### Leyes Ambientales y Normativas vigentes del Paraguay

1.	Marco Legal y Normativa vigente.....	11
1.1.	SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE (SEAM) .....	11
1.2.	INSTITUTO FORESTAL NACIONAL (INFONA) .....	11
2.	¿Qué es Evaluación de Impacto Ambiental (EVI/A)? .....	12
3.	¿Qué es Estudio de Impacto Ambiental (EIA)? .....	12
4.	Resolución N° 244/15. Por el cual se establece el Plan de Gestión Ambiental Genérico para Actividades Agrícolas en aquellas propiedades menores a 500 hectáreas.....	13
5.	Ley FORESTAL - Ley N° 422/73.....	14
6.	Ley N° 2524/04. Deforestación Cero. Prohibición de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques. ....	14
7.	Ley N° 3001/06. Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales.....	15
8.	Ley N° 4241/10. Protección de cauces hídricos. ....	15
9.	Ley N° 3742/09 de Control de Productos Fitosanitarios de Uso Agrícola.....	16
10.	Decreto N° 4.056/2015. Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), utilización de biomasa certificada para fines energéticos .....	16

## CAPITULO II

### Adecuación ambiental y los efectos de la actividad agropecuaria en el medio ambiente

1.	Introducción .....	19
2.	Conceptualizaciones relacionadas.....	20
3.	Propósito de la responsabilidad ambiental.....	21
4.	Beneficios de las prácticas de producción sostenible .....	21
5.	Esquema de las prácticas de la actividad productiva, conforme a las normativas emanadas por la secretaría del ambiente (SEAM), el servicio nacional de calidad y sanidad vegetal y de semillas (SENAVE) y el instituto forestal nacional (INFONA).....	22
6.	Herramientas que permiten el monitoreo del cumplimiento de la normativa ambiental y/o forestal vigente del Paraguay .....	27

## CAPITULO III

### Producción Forestal como alternativa de sostenibilidad

1.	Introducción .....	29
2.	Producción forestal como alternativa de sostenibilidad ambiental y económica.....	30
3.	Reforestación con especies exóticas para madera de valor.....	30
4.	Reforestación con especies exóticas para madera de uso energético .....	33
5.	Material genético utilizado en reforestación.....	35
6.	Tipos de proyectos forestales.....	44
7.	Cuadro de costos por actividad para plantaciones forestales con fines comerciales.....	46

**CAPITULO IV**

**Sistemas Agroforestales**

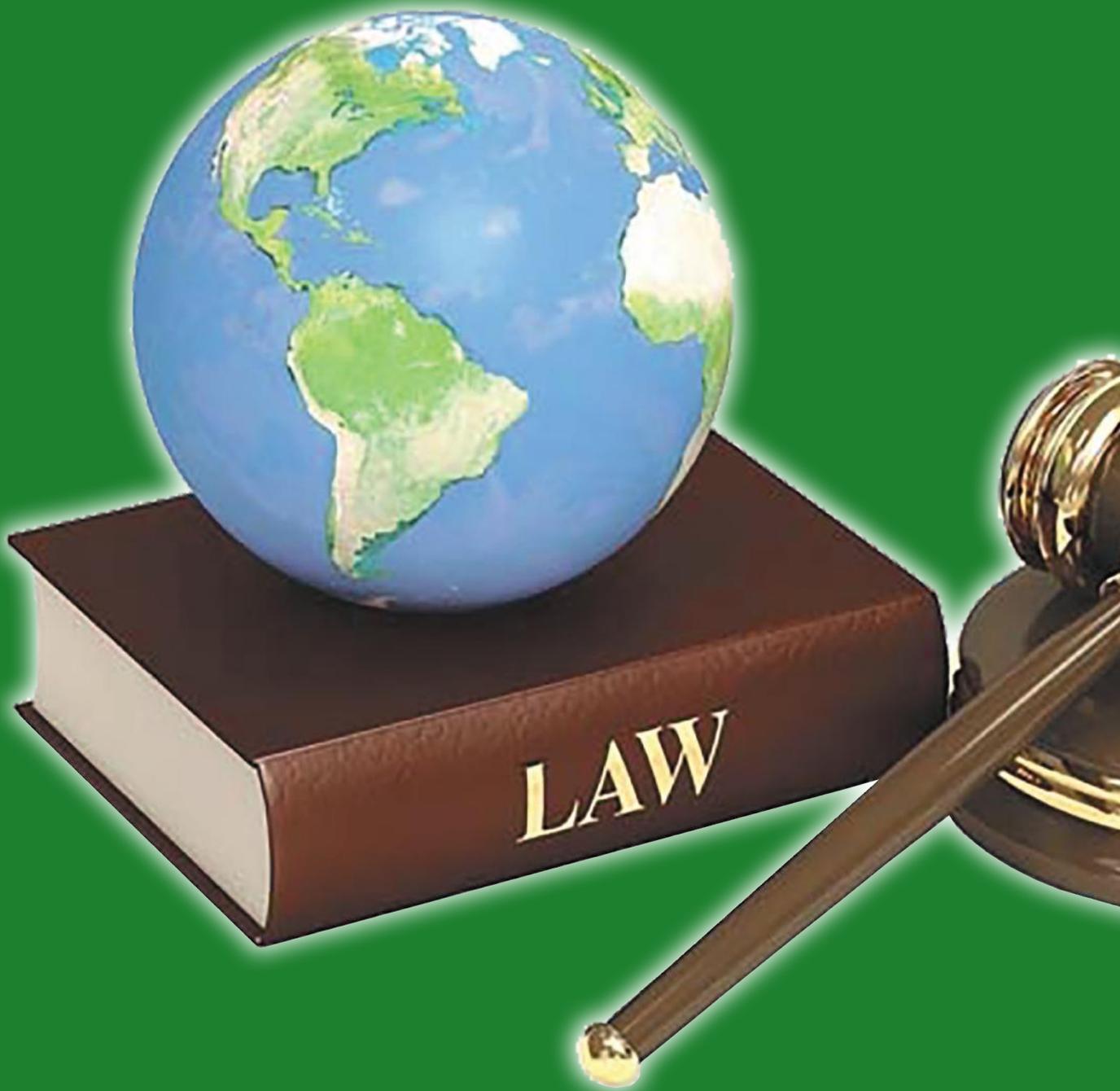
1. Introducción .....	49
2. Sistemas agroforestales con yerba mate .....	50
3. ¿Qué es un sistema silvopastoril? .....	54
Bibliografía .....	57

## FIGURAS

Figura 1.	Características óptimas del plantín.....	36
Figura 2.	Género Atta y Género Acromyrmex.....	38
Figura 3.	Fertilización de plantación.....	40
Figura 4.	Separación de las ramas laterales que se desarrollan en los árboles.....	42
Figura 5.	Material genético de buena calidad.....	50
Figura 6.	Producción de plantines en vivero.....	51
Figura 7.	Características del plantín para llevar a campo.....	51
Figura 8.	Suelo apto para la plantación de yerba mate.....	52
Figura 9.	Plantación en curva de nivel.....	52
Figura 10.	Protección de los plantines.....	53
Figura 11.	Poroto sable (Canavalia ensiformis).....	53
Figura 12.	Poda de formación de la yerba mate.....	54
Figura 13.	Sistema silvopastoril (pastura, ganado y árboles forestales).....	54
Figura 14.	Modelos utilizando densidades diferentes en un sistema silvopastoril.....	55

## Cuadros

Cuadro 1.	Extensión de los Bosques Protectores de cauces hídricos para la Región Oriental.....	15
Cuadro 2.	Herbicidas con uso potencial en plantaciones de Eucalyptus.....	41
Cuadro 3.	Intervenciones de Podas.....	43
Cuadro 4.	Intervenciones de Raleos.....	43
Cuadro 5.	Reforestación con Eucalyptus y su aprovechamiento.....	43
Cuadro 6.	Consumo de leña para secado de granos años 2011/12.....	44
Cuadro 7.	Producción de madera toneladas/año.....	45
Cuadro 8.	Refleja las densidades y diseños aconsejables para el sistema de plantación de alta densidad.....	52



## PROYECTO UNICOOP – Solidaridad “BUENAS PRÁCTICAS FORESTALES”

### CAPITULO I

## Leyes Ambientales y Normativas vigentes del Paraguay



### 1. Marco Legal y Normativa Vigente

A continuación se detalla las instituciones encargadas del ámbito ambiental y forestal respectivamente, como también conceptos que permitirá una mejor comprensión:

#### 1.1. SECRETARIA DEL MEDIO AMBIENTE (SEAM)

En nuestro país la SEAM es la autoridad de aplicación de la Ley N° 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental “EvlA”, como responsable de la evaluación de los estudios sobre los impactos ambientales ocasionados por las diversas actividades que la requieran.

La SEAM fue creada por Ley N° 1561/00 “Que crea el Sistema Nacional del Ambiente, el Consejo Nacional del Ambiente y la Secretaría del Ambiente”.

#### 1.2. INSTITUTO FORESTAL NACIONAL (INFONA)

El INFONA fue creado mediante la aprobación de la Ley N° 3.464/08 como una institución autónoma y autárquica con la finalidad de administrar, promover y fomentar el desarrollo sostenible de los **recursos forestales** en el país y está reglamentada por el Decreto N° 3929/2010 para su funcionamiento.

Su principales mandatos son aplicar la Ley N° 422/73 “Forestal”, la Ley N° 536/95 de “Fomento a la Forestación y Reforestación” y las demás normas legales vigentes que guarden relación con el sector forestal.

## 2. ¿Qué es Evaluación de Impacto Ambiental (EVI)?

Es la herramienta preventiva mediante la cual se evalúan los impactos negativos y positivos que pudieran generar las actividades desarrolladas, donde se proponen las medidas para mitigarlos y ajustarlos a niveles de aceptabilidad. *Por ende, evalúa y corrige las acciones humanas y evita, mitiga o compensa sus eventuales impactos ambientales negativos.*

**La Ley N° 294/93 “De Evaluación de Impacto Ambiental”** declara obligatoria la Evaluación de Impacto Ambiental, entendiéndose como impacto ambiental, toda modificación del medio ambiente por obras y actividades humanas que tengan consecuencias positivas o negativas, directas o indirectas y que puedan afectar la vida en general, la biodiversidad, la calidad, cantidad de los recursos naturales o ambientales, su aprovechamiento, el bienestar, la salud, la seguridad personal, los hábitos y costumbres, el patrimonio cultural y los medios de vida legítimos.

## 3. ¿Qué es Estudio de Impacto Ambiental (EIA)?

El Estudio de Impacto Ambiental es un procedimiento administrativo y técnico por el cual quien desee llevar a cabo un proyecto debe, en forma previa realizar un estudio de varios aspectos (económico, social y ambiental) a fin de analizar los impactos positivos y negativos del mismo, el proyecto se somete a un análisis ante SEAM la cual puede otorgar o no el permiso para la actividad a desarrollar.

### **Las acciones que requieren de un Estudio de Impacto Ambiental.**

Son todas aquellas actividades que por su naturaleza e intensidad podrían generar impactos ambientales significativos en el área de influencia directa y área de influencia indirecta del proyecto declarado en el marco de la Ley N° 294/93.

**- En el ámbito de la Agricultura se citan las siguientes:** Planes de ordenación rural; traspaso de terrenos no cultivados o seminaturales a la explotación agrícola intensiva; proyectos de regadío agrícola; actividades forestales, incluidas forestaciones, reforestaciones y explotaciones; actividades de producción animal.

### **En el año 2013 fue promulgado el Decreto 954/13, que modifica al Decreto 14.281/96, y establece:**

“Capítulo 1 de las obras y actividades que requieren la obtención de una declaración de impacto ambiental”.

Según el Art. 2° Inciso b: La explotación agrícola, ganadera, forestal y granjera menciona que:

1. Establecimientos agrícolas o ganaderos que utilicen quinientas o más hectáreas de suelo en la Región Oriental, o dos mil o más hectáreas en la Región Occidental, sin contabilizar las áreas de reserva de bosques naturales o de bosques protectores, o zonas de protección de cauces hídricos u otras áreas no destinadas directamente a las labores agrícolas o ganaderas.
2. Las reforestaciones o forestaciones que se establezcan en forma de monocultivos en superficies mayores a mil hectáreas.
3. Las granjas de producción intensiva de animales con fines comerciales, de más de 1000 metros cuadrados de superficie.
4. Aprovechamiento racional de humedales.

**4. Resolución N° 244/15.** Por el cual se establece el **Plan de Gestión Ambiental Genérico para Actividades Agrícolas** en aquellas propiedades menores a **500 hectáreas**.

¿Qué es un Plan de Gestión Ambiental Genérico **PGAG**?

El PGAG es un documento que contiene la descripción de las medidas protectoras o de mitigación de impactos negativos que se prevén en las actividades a desarrollar, los métodos de vigilancia y control se utilizarán buscando la sostenibilidad social, económica y ambiental del emprendimiento. Con la finalidad de minimizar en todo momento los impactos negativos que generen.

**Para elaborar un Plan de Gestión Ambiental Genérico ¿Cuáles son los términos de referencia?**

**El PGAG para Proyectos Agrícolas debe contener:**

**1. Datos generales:**

En ella se especifica lo siguiente:

- 1.1 Responsable del proyecto:** Cédula de identidad civil del responsable.
- 1.2 Datos de la propiedad:** Título de propiedad o Contrato de arrendamiento.
- 1.3 Ubicación:** Barrio, Localidad, Distrito, Departamento, Finca, y Padrón.
- 1.4 Descripción de la actividad:** Describir los usos al que se realizarán dentro de la actividad agrícola.
- 1.5 Mapas e Imágenes:** Mapa de uso actual, Mapa de uso alternativo, Mapa de imagen satelital del año 1986 y la actualizada.

**2. Medidas para el manejo de agroquímico:** Cumplir con las normativas establecidas según la Ley N° 3742/09 de Control de Productos Fitosanitarios de Uso Agrícola.

**3. Medidas de protección de suelo:** Realizar prácticas de manejo de conservación de suelo (siembra directa, barreras vivas, rotación de cultivos, entre otros)

**4. Medidas de protección de recursos hídricos:** Conservación y protección de cauces hídricos.

**5. Medidas de control animal:** Conservación del bosque para la vida silvestre, señalización para la prohibición de la caza de animales silvestres, y corredores biológicos.

**6. Control de incendios forestales:** Plan de emergencia (actividades de prevención, capacitación y combate contra incendios).

**El Art. 5º,** establece que el **Plan de Gestión Ambiental Genérico para Actividades Agrícolas** debe ser presentado ante la Secretaria del Ambiente **en forma anual, si hubiere modificación en el proyecto o emprendimiento.**

Propiedades menores a 500 has de cultivo agrícola en la Región Oriental, deberán presentar **Plan de Gestión Genérico** en carácter de declaración jurada; propiedades donde se realicen más de 500 has. de agricultura tendrán que presentar **Estudio de Impacto Ambiental**.

## 5. Ley FORESTAL - Ley N° 422/73

### ¿Qué establece la Ley FORESTAL N° 422/73?

Primeramente, la Ley declara de interés público el aprovechamiento y el manejo racional de los bosques y tierras forestales del país (Art. 1°).

**En el Artículo N° 42 la Ley N° 422/73 establece que todas las propiedades rurales de más de 20 hectáreas en zonas forestales deberán mantener 25% de su área de bosques nativos. En caso de no tener ese porcentaje mínimo, el propietario deberá reforestar una superficie equivalente al 5% de la superficie del predio.**

Por lo tanto, entendemos que el espacio geográfico en el cual se aplica el Artículo 42 son las porciones del territorio nacional que estén zonificadas como áreas rurales y que estén situadas en zonas con tierras forestales (tierras con aptitud para la producción de madera y otros productos forestales según el Art. 3°).

Toda propiedad igual o mayor a 20 has, que en el año 1986 no contara con el 25% de reserva boscosa, tendrá que reforestar una superficie equivalente al 5% de la superficie total de la finca.

## 6. Ley N° 2524/04. Deforestación Cero. Prohibición de transformación y conversión de superficies con cobertura de bosques.

La Ley N° 2524/04 “Deforestación Cero” tuvo como objeto propiciar la protección, recuperación y el mejoramiento del bosque nativo en la Región Oriental, para que en un marco de desarrollo sostenible, el bosque cumpla con sus funciones ambientales, sociales y económicas, contribuyendo al mejoramiento de la calidad de vida de los habitantes del país.

### ¿Qué dispone la Ley de Deforestación Cero?

La misma a partir de su promulgación hasta el año 2018 **prohíbe en la Región Oriental, realizar actividades de transformación o conversión de superficies con cobertura de bosques, a superficies destinadas al aprovechamiento agropecuario en cualquiera de sus modalidades;** o a superficies destinadas a asentamientos humanos, así como prohibió la emisión de permisos; licencias, autorizaciones y/o cualquier otra modalidad de documento jurídicamente válido, que ampare la transformación o conversión de superficies con cobertura de bosques nativos, a superficies destinadas al aprovechamiento agropecuario en cualquiera de sus modalidades; o a superficies destinadas a asentamientos humanos.

Incurrir en el incumplimiento de esta Ley está tipificado como Delito Ambiental, en el que la persona puede llegar a tener sanciones emitidas por la SEAM/INFONA y el Ministerio Público.

## 7. Ley N° 3001/06. Valoración y Retribución de los Servicios Ambientales

### ¿Cuál es el objetivo principal de la Ley N° 3001/06?

El objetivo principal de la Ley N° 3001/06 es **propiciar la conservación, la protección, la recuperación y el desarrollo sustentable de la diversidad biológica y de los recursos naturales del país**, a través de la valoración y retribución justa, oportuna y adecuada de los servicios ambientales.

### Definiciones según la Ley N° 3001/06

**Servicios ambientales:** es la capacidad que tiene la naturaleza de proporcionar la calidad de vida y las comodidades necesarias, es decir, garantizar que la vida, como la conocemos, exista para todos y con calidad (aire puro, agua limpia y accesible, suelos fértiles y reserva boscosa)

**Prestador de servicios ambientales:** son aquellos propietarios o poseedores de elementos de la naturaleza que contribuyan a la generación de servicios ambientales, tendrán derecho a la correspondiente retribución.

**Beneficiarios de servicios ambientales:** Personas que reciben los beneficios generados por la prestación de los servicios.

Los beneficios de los servicios ambientales pueden ser económicos, ecológicos o socioculturales e inciden directamente en la protección y el mejoramiento del medio ambiente, propiciando una mejor calidad de vida de los habitantes.

## 8. Ley N° 4241/10 PROTECCIÓN DE CAUCES HÍDRICOS

### ¿Cuál es el ancho de Bosque Protector de Cauce Hídrico que establece la Ley?

Según el Art. 5° de la Ley N° 4241/10 de Protección de de Cauces Hídricos y el Decreto N° 9.824, establece los parámetros mínimos que se deberán restaurar conforme al ancho del cauce hídrico, en el siguiente cuadro:

**Cuadro 1.** Extensión de los Bosques Protectores de cauces hídricos para la Región Oriental.

Ancho del Cauce	Ancho mínimo del Bosque protector en cada margen
Mayor o Igual a 100 metros	100 metros
50 a 99 metros	60 metros
20 a 49 metros	40 metros
5 a 19 metros	30 metros
1.5 a 4.9 metros	20 metros
Menor a 1.5 metros	10 metros
Nacientes	30 metros de Radio como mínimo.

## 9. Ley N° 3742/09 de Control de Productos Fitosanitarios de Uso Agrícola

**Según el Art. N° 68 Inciso C: establece que en casos de cultivos colindantes a caminos vecinales, poblados objeto de aplicación de plaguicidas, se deberá contar con barreras vivas de protección a fin de evitar posibles contaminaciones, por deriva a terceros, debiendo tener en cuenta las siguientes recomendaciones:**

- El ancho mínimo de la barrera viva deberá ser de 5 metros.
- Las especies a ser utilizadas como barrera viva deberán ser de follaje denso y poseer una altura mínima de 2 metros. Ejemplo: caña de azúcar, camerún, especies forestales (guayaibi, inga enano, leucaena, otros).
- En caso de no disponer de barreras vivas de protección, se dejará una franja de 50 metros de distancia de caminos vecinales poblados para la aplicación de plaguicidas.

Toda propiedad que se encuentre en un centro poblado o sobre caminos vecinales deberá tener barreras vivas o dejar de aplicar agroquímicos en una faja de 50 metros.

**10. Decreto N° 4.056/2015.** Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones (MOPC), utilización de **biomasa certificada para fines energéticos.**

### ¿Cuál es el Objetivo del Decreto 4.056/2015?

El objetivo es la conservación de bosques naturales, el fomento y la promoción de la **Reforestación para Fines Energéticos y Maderables.**

La meta es crear a corto y mediano plazo una masa forestal de 160.000 has, distribuidas en puntos cercanos a los grandes centros de consumo energético agroindustrial y de producción cerámica.

De acuerdo al decreto, en unos 5 años más, todo uso de energía de biomasa (leña, carbón vegetal, bagazos, carozo de coco, entre otros) debe estar 100% certificado.

En tanto que la nueva reglamentación para el uso de biomasa será gradual. En el primer año se exigirá la certificación de un 30% desde el momento de la implementación del plan de reforestación; luego, en el segundo año se tendrá que certificar el 50%; en el tercero el 70% y en el cuarto año el 90% hasta alcanzar así al término de cinco años, el 100%, quedando a partir de ese momento prohibido el uso de biomasa no certificada en el país.





## PROYECTO UNICOOP – Solidaridad “BUENAS PRÁCTICAS FORESTALES”

### CAPÍTULO II

## Adecuación Ambiental y los efectos de la actividad agropecuaria en el medio ambiente

### 1. INTRODUCCIÓN

Las actividades productivas del sector primario, se basan en: la explotación de los recursos naturales, principalmente para obtener alimentos y la generación de otros bienes como la madera o biocombustibles, con el fin de obtener beneficios económicos.

La escala alcanzada en la agricultura, ganadería, forestaría, silvicultura y otras actividades, sumadas a avances tecnológicos aplicados inadecuadamente, así como también a aquellas prácticas productivas implementadas de forma inapropiada, son las actualmente están llevando a degradaciones ambientales peligrosas, poniendo en riesgo la productividad y/o rentabilidad del sector primario, con la consecuente degradación de espacios agrícolas.

Es por ello que, la conservación y el manejo de los recursos naturales se constituyen en valores fundamentales para mantener y diversificar la producción, así como la economía a nivel rural.

## 2. CONCEPTUALIZACIONES RELACIONADAS

### ¿Qué son Prácticas de Sostenibilidad de la Producción?

Según los criterios de la FAO (1995), el desarrollo sostenible se basa en el manejo y conservación de los recursos naturales, así como de la tecnología y otros recursos, de tal manera que se garantice de forma permanente la satisfacción de las necesidades de las generaciones presentes y futuras.

Como se ha mencionado, el criterio de sostenibilidad incorpora conceptos como conservación de la tierra, el agua, los recursos genéticos, animales y vegetales; como también la implementación de técnicas apropiadas, viabilidad económica y aceptación social.

### ¿Cómo se define las Prácticas Agrícolas Sostenibles?

Se define como aquellas que **garantizando la seguridad y calidad de vida** de los trabajadores del campo, permiten generar sus productos de forma saludable para los consumidores, sin poner en riesgo la diversidad biológica de los sistemas donde se producen.

Dada la creciente sensibilidad de la opinión pública sobre aquellas consecuencias negativas de la actividad agraria relativa al medio ambiente y a la salud, uno de los principales retos a los que se enfrenta esta actividad es precisamente, lograr la aceptación generalizada de este tipo de prácticas sostenibles por parte de los productores, así como su adecuado reconocimiento por parte de la sociedad en su conjunto. **Por tanto, como compromisos claves asociados a las prácticas sostenibles, los productores deben:**

- Mantener la confianza de los consumidores respecto a la calidad y la seguridad alimentaria.
- Minimizar el impacto desfavorable sobre el medio ambiente, preservando la flora, la fauna y la integridad de los ciclos biológicos.
- Minimizar y hacer uso racional de los productos agroquímicos.
- Asegurar una actitud responsable frente a la salud y a la seguridad de los trabajadores de índole agrario.

### Agricultura sostenible

#### ¿En que contribuye la Agricultura Sostenible?

La agricultura sostenible es aquella que, en el largo plazo, contribuye a mejorar la calidad ambiental y los recursos básicos de los cuales depende la agricultura.

Satisface las necesidades básicas de fibra y alimentos humanos, es económicamente viable y mejora la calidad de vida del productor y la sociedad.

***“La oferta de alimentos sanos y seguros a un costo razonable de los sistemas de producción son las dimensiones socioeconómicas de la agricultura sostenible”... ESTE ES EL GRAN DESAFIO.....***

### 3. PROPÓSITO DE LA RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

La responsabilidad ambiental tiene por objeto obligar al causante de daños al medio ambiente (el contaminador) **a pagar** la reparación de tales daños.

La reglamentación ambiental establece normas y procedimientos destinados a preservar el medio ambiente. En ausencia de un régimen de responsabilidad, el incumplimiento de las normas y procedimientos vigentes sólo puede entrañar una mera sanción de carácter administrativo o penal. En cambio, si se incorpora a la normativa el concepto de responsabilidad, los causantes de la contaminación también correrán el riesgo de tener que asumir los gastos de restauración o compensación por los daños que hayan provocado.

### 4. BENEFICIOS DE LAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN SOSTENIBLE

#### ¿Cuáles son las utilidades de las Buenas Prácticas Agrarias?

Las buenas prácticas agrarias permiten **promover una agricultura y ganadería sostenibles**, contribuyendo a un mejor desarrollo medioambiental y social, presente y futuro, tanto a escala nacional como global.

#### ¿Cuáles son los problemas de las Prácticas Agrarias Convencional?

Entre los problemas ambientales vinculados a las prácticas agrarias convencionales, se destaca **la erosión y pérdida de suelo fértil**, las cuales habitualmente se agravan en zonas de pendiente.

Problemas de las prácticas agrarias convencionales

- La práctica de labranza a favor de pendiente, ha contribuido a incrementar la escorrentía superficial.
- Utilización de maquinaria y herramientas pesadas, la ausencia de rotación de cultivos (descompactador biológico raíces profundas) sobrepastoreo en el caso de ganadería.
- La quema de rastrojos (practica aún extendida en muchas regiones de Paraguay). El impacto que esta genera, no está en absoluto compensado por los beneficios que reporta, en consecuencia debería abandonarse su práctica.
- La incorrecta aplicación de fertilizantes químicos ha llegado a un punto de saturación, como consecuencia ya no incrementan la productividad.

**Cabe resaltar, que el exceso de estos productos disminuye la actividad biológica de los suelos y elimina los enemigos naturales de las plagas o agentes esenciales para la agricultura, como los insectos polinizadores. Además, pueden aparecer residuos en cantidades inaceptables en el producto final, con la consiguiente pérdida de calidad y aumento del riesgo alimentario, y la pérdida de calidad del recurso.**

**5. ESQUEMA DE LAS PRÁCTICAS DE LA ACTIVIDAD PRODUCTIVA, CONFORME A LAS NORMATIVAS EMANADAS POR LA SECRETARÍA DEL AMBIENTE (SEAM), EL SERVICIO NACIONAL DE CALIDAD Y SANIDAD VEGETAL Y DE SEMILLAS (SENAVE) Y EL INSTITUTO FORESTAL NACIONAL (INFONA)**

**A. EN LA AGRICULTURA**

Buenas Prácticas	Efectos Derivados de las Buenas Prácticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>Adaptar las prácticas de laboreo a las características de la explotación, eligiendo el momento, el tipo de apero y la profundidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Permite conservar y mejorar la estructura de los suelos, por tanto, su fertilidad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Labrar y sembrar siguiendo la dirección de las curvas de nivel</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce la erosión por escorrentía.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Sembrar (algunas) fajas de vegetación herbácea permanente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce la erosión eólica y por escorrentía.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Practicar rotaciones y alternativas de cultivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contribuyen al ahorro de agua, al aumento de la fertilidad, a equilibrar el balance húmico del suelo y reducen el riesgo de plagas y enfermedades.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Practicar el laboreo de conservación en terrenos con riesgo de erosión</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Previene la pérdida de suelo fértil (aunque necesite de un mayor uso de agroquímicos).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Picar y extender abono verde, con posterior incorporación al suelo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limita los problemas erosivos, contribuye a mejorar la fertilidad del suelo y su conservación y reduce la necesidad de fertilizantes químicos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar según lo estrictamente necesario el uso de abonos químicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limita los riesgos de contaminación de aguas superficiales y subterráneas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Enterrar de modo superficial abonos sólidos y abonos orgánicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Limita los riesgos de contaminación de aguas superficiales y subterráneas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Mantener la cobertura vegetal del suelo, sobre todo en épocas de lluvia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ayuda a evitar la erosión y favorece la infiltración.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar abonos sólidos y estiércoles en terrenos con pendiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>En este tipo de terrenos, la escorrentía lava con mayor facilidad los abonos líquidos y purines, que resultan menos eficaces.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utilizar productos alternativos a los fertilizantes químicos, estiércoles, abonos verdes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminuyen la contaminación generada por la producción y uso de los químicos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Aplicar los abonos orgánicos antes de la implantación del cultivo y mezclar íntimamente con la tierra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reduce el riesgo de contaminación del cultivo por microorganismos patógenos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Usar los agroquímicos (siempre registrados y autorizados) de modo racional y planificado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disminuye los riesgos sanitarios y de contaminación.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seguir las normas de uso y aplicación de cada producto fitosanitario o plaguicida, respetando los plazos de seguridad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disminuye los riesgos sanitarios y de contaminación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Trasladar envases y sobrantes de fitosanitarios y plaguicidas a puntos adecuados de acopio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Disminuye los riesgos sanitarios y de contaminación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar mallas en cultivos hortícolas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Protege los cultivos del ataque de insectos y disminuye la necesidad de productos químicos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Efectuar acolchado del terreno o incremento de las dosis de siembra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ayudan a controlar las hierbas invasoras y protegen contra procesos erosivos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicar control biológico de plagas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduce el uso de biocidas y de sus consiguientes riesgos de toxicidad.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Seleccionar cultivos propios de la climatología y biología de la zona</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Son más eficientes en sus requerimientos hídricos y más resistentes a las plagas locales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Atenerse a la normativa vigente sobre concesión de aguas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garantiza el suministro actual y futuro de los recursos hídricos, y los caudales ecológicos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usar modo eficiente el agua de riego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garantiza el suministro actual y futuro de los recursos hídricos, y los caudales ecológicos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantener y conservar los sistemas de distribución del riego</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evita pérdidas de agua.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Instalar elementos de aforo y control de caudales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permite una adecuada gestión de los recursos hídricos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicar el riego en horario nocturno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduce las pérdidas de agua por evaporación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Nivelar las parcelas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Evita pérdidas de agua por escorrentía y mejora la eficacia del riego.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usar semillas de variedades locales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Tienen una menor exigencia en el consumo de agua, fertilizantes, fitosanitarios y plaguicidas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Depositar en contenedores adecuados o transportar a centros de reciclaje o vertederos controlados, los plásticos, restos de envases y embalajes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Se reducen los riesgos fitosanitarios y de contaminación por estos productos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar un mantenimiento adecuado de la maquinaria agrícola</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permite un mejor aprovechamiento del combustible, una mayor eficacia en las labores y un mejor control en el manejo y aplicación de químicos potencialmente tóxicos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Adoptar normas generales de higiene por parte de los trabajadores de las explotaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Minimiza los riesgos sanitarios de los productos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Usar fuentes alternativas de energía (biocarburantes líquidos, biomasa residual o cultivada, combustibles gaseosos, energía eólica y energía solar)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contribuye a reducir la contaminación atmosférica y las emisiones de gases de efecto invernadero.</li> </ul>

- |                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Dejar franjas de terreno sin cultivar en las proximidades de humedales</li> </ul>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduce el riesgo de contaminación por agroquímicos y de colmatación de los humedales.</li> </ul>                                                                                                |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controlar las entradas y salidas de agua en humedales regulados, evitando cambios bruscos de nivel</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Previene la pérdida, por anegación o desecación, de nidos de algunas especies amenazadas que nidifican en estos espacios, así como de especies vegetales sensibles a dichos cambios.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejar la maquinaria agrícola vigilando la presencia de huevos, pollos y crías</li> </ul>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ayuda a la conservación de especies de valor ecológico y cinegético.</li> </ul>                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantener superficies de barbecho en las que pueden echarse semillas de leguminosas</li> </ul>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Permite fijar nitrógeno en el suelo y sirve de alimento a la fauna.</li> </ul>                                                                                                                  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar semillas no blindadas o, en todo caso, blindadas sólo con productos de baja toxicidad</li> </ul>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduce los riesgos de toxicidad para la fauna silvestre.</li> </ul>                                                                                                                             |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realizar cultivos alternativos que eviten la presencia de monocultivos en grandes extensiones</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduce el impacto de las plagas, además de aumentar la diversidad paisajística y favorecer la biodiversidad.</li> </ul>                                                                         |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantener el rastrojo o cobertura vegetal el mayor tiempo posible sobre el terreno</li> </ul>                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduce el riesgo de erosión y aumenta la infiltración del agua, a la vez que ofrece lugar de refugio y alimentación a la fauna.</li> </ul>                                                      |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sembrar en pequeñas superficies, especies de interés ecológico</li> </ul>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Favorece a determinadas especies animales o vegetales amenazadas.</li> </ul>                                                                                                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incrementar las dosis de siembra de cereal, en los casos en los que sea oportuno</li> </ul>                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aporta alimento adicional a algunas especies de fauna en zonas de interés especial.</li> </ul>                                                                                                  |

Malas Prácticas	Efectos Derivados de las Malas Prácticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quema de rastrojos y lindes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumenta la contaminación atmosférica, el riesgo de incendios y de erosión, reduce la materia orgánica del suelo y lugares de refugio y alimentación de la fauna. Elimina la micro fauna beneficiosa para los agricultores.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Quema de residuos (restos de poda, residuos ganaderos, plásticos, envases y embalajes)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumenta la contaminación atmosférica y de los suelos y aguas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laboreo excesivo o con aperos inadecuados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumenta la erosión del suelo, provoca la compactación y favorece la mineralización de la materia orgánica.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Laboreo convencional a favor de pendiente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumenta la erosión (sobre todo en suelos desnudos).</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Cosechado nocturno</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Provoca una elevada mortalidad en la fauna silvestre.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riego en exceso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Desperdicia agua, favorece a la erosión, el lavado de nutrientes y la salinización del suelo.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Riego con aguas contaminadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Puede incrementar la frecuencia y población de microorganismos patógenos detectados en el producto cosechado.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fertilización incorrecta o excesiva</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumenta los riesgos de contaminación de aguas y suelos, y de daños a los cultivos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicación de estiércoles en terrenos encharcados</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumenta los riesgos de contaminación de aguas y suelos, y de daños a los cultivos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acumulación y eliminación de estiércoles de forma inadecuada, fundamentalmente en explotaciones situadas en zonas vulnerables</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumenta los riesgos de contaminación de aguas y suelos, y de daños a los cultivos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abandono de plásticos y envases en las parcelas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumenta los riesgos de contaminación de aguas y suelos, además de crear un desfavorable impacto visual.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abandono incontrolado de los cultivos una vez finalizada la producción</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumenta los riesgos de contaminación de aguas y favorece la proliferación de plagas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Abandono incontrolado de maquinaria una vez finalizada su vida útil</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumenta los riesgos de contaminación de aguas y suelos, además de crear un desfavorable impacto visual.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Vertido directo, sin depurar, de los sobrantes de aplicaciones de fertilizantes y productos fitosanitarios, o plaguicidas, a los desagües de los canales de riego y drenaje o a los humedales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aumenta la contaminación de las aguas.</li> </ul>

## B. EN LA GANADERÍA

Buenas Prácticas	Efectos Derivados de las Buenas Prácticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar estercoleros estancos en las explotaciones, con soleras aislantes y de dimensiones adecuadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ De ésta manera se evitan las infiltraciones al terreno y la contaminación de suelos y aguas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Aplicar de forma correcta las técnicas de alimentación animal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Minimiza la generación de residuos y por tanto, los riesgos de contaminación.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reducir en lo posible el consumo de agua para limpieza de instalaciones ganaderas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ahorra agua y reduce los riesgos de contaminación de suelos y aguas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar la poda del ganado para direccionar las gramíneas y otras plantas palustres en las inmediaciones de humedales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Controla de forma sostenible la expansión de éstas plantas hacia terrenos cultivados.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Coordinar el pastoreo con la cronología de los cultivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ayuda a la gestión de los rastrojos, a la fertilización de los suelos y al mantenimiento de los barbechos, sin necesidad de quemar o tratamientos químicos.</li> </ul>

- |                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conservar sotos, riberas, setos, linderos y arbolado disperso</li> </ul>      | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ofrecen al ganado áreas de sombra, cobijo, ramoneo y pastos al final de la primavera y durante el verano.</li> </ul>                                                                       |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantener una adecuada carga ganadera</li> </ul>                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Preserva las tierras de pastos en buenas condiciones para el propio ganado y para la fauna y la flora silvestres.</li> </ul>                                                               |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Utilizar razas autóctonas</li> </ul>                                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Contribuyente a la preservación de estas razas más adaptadas y resistentes, y ayuda al mejor aprovechamiento de los recursos naturales y a la conservación de la biodiversidad.</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantener el rebaño en buen estado sanitario con un manejo adecuado</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Garantiza la salubridad de los productos y la salud de los productores y consumidores.</li> </ul>                                                                                          |

Malas Prácticas	Efectos Derivados de las Malas Prácticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Uso de anabolizantes y alimentos o sustancias de riesgo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Supone un riesgo sanitario para productores y consumidores, y reduce la calidad del producto.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantenimiento de una excesiva densidad ganadera en la explotación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Favorece las enfermedades, aumenta los riesgos de erosión, degrada los pastos y afecta negativamente a la nidificación de especies silvestres, y al hábitat de otros animales.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Acceso no controlado del ganado a las aguas superficiales o a las zonas de bombeo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Favorece la contaminación de las aguas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantenimiento del ganado en régimen de estabulación permanente</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Requiere una mayor utilización de recursos y consumo energético, produce más residuos, disminuye la calidad del producto, aumenta el riesgo de enfermedades e infrutiliza los pastos.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejo inadecuado del ganado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Puede provocar problemas sanitarios en el ganado, y de sobrepastoreo en algunas zonas por no traslado de las heces.</li> </ul>

### C. EN LA GANADERÍA

Buenas Prácticas	Efectos Derivados de las Buenas Prácticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Mantener las áreas forestales naturales en las explotaciones</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Favorece la conservación del suelo y la biodiversidad en general y, en ocasiones, de especies amenazadas, así como el potencial productivo de las explotaciones.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reforestar con especies nativas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduce el riesgo de incendios, favorece a la conservación de la biodiversidad y ofrece una mejor adaptación a las condiciones edafoclimáticas.</li> </ul>

- Efectuar laboreos que no alteren el perfil del suelo, ni eliminen totalmente el estrato arbustivo o herbáceo
- Adaptar las labores de tratamiento y gestión forestal a la fenología reproductiva de las especie animales
- Permite mantener la fertilidad del sistema y la fisonomía paisajística de los terrenos.
- Evita molestias innecesarias que ponen en riesgo especialmente la nidificación de muchas especies de aves, entre ellas, algunas amenazadas de extinción.

Malas Prácticas	Efectos Derivados de las Malas Prácticas
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fragmentación de las masas forestales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduce la calidad y la productividad del ecosistema, además de repercutir de forma negativa y directa sobre la conservación de la fauna silvestre dependiente de estos sistemas.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Forestación de áreas identificadas como hábitat de especies esteparias amenazadas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Supone la pérdida del hábitat que necesitan esas especies para sobrevivir.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ejecución de tareas de prevención de incendio demasiado agresivo, como cortafuegos sobre dimensionados o desbroces totales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reduce la calidad del sistema, aumenta la erosión y destruye el hábitat de las especies asociadas.</li> </ul>

**6. HERRAMIENTAS QUE PERMITEN EL MONITOREO DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA AMBIENTAL Y/O FORESTAL VIGENTE DEL PARAGUAY.**

**1. Juego de mapas temáticos:**

- 1.1. Imagen Satelital Actualizada:** Permite al Productor y/o profesionales analizar, evaluar, monitorear la finca en aspectos productivo, ambiental, jurídico. Posibilita introducir potenciales cambios o ajustes al Sistema de trabajo.
  - Los mapas deben ser actualizado en forma anual.
- 1.2. Mapa de Uso actual:** Permite determinar el nivel de desarrollo actual del área donde se trabaja, posibilita determinar potenciales cambios de áreas productivas, así como la reserva obligatoria.
  - Debe ajustarse todas las veces que se realiza cambios importantes en la finca.
- 1.3. Mapa de Uso Alternativo:** Identifica los cambios a ser introducidos en el sistema productivo, así como el manejo de las áreas de reserva y/o protección obligatorias.
  - Se debe actualizar conforme a los cambios de Mapa de Uso Actual.
- 1.4. Mapa de Actitud del Suelo:** Identifica los niveles productivos en que se encuentra el suelo del terreno así como el manejo y las medidas de mejoramiento o conservación a ser aplicadas.
  - Por lo menos una vez por año debe realizarse.



## PROYECTO UNICOOP — Solidaridad "BUENAS PRÁCTICAS FORESTALES"

### CAPITULO III

## Producción Forestal como alternativa de sostenibilidad

### 1. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, cerca del 85% de las plantaciones establecidas corresponden a las especies de *Eucalytus sp.*, y el 15% restante la comparten entre las especies de *Pinus sp.*, *Melia sp.*, especies nativas entre otras.

Nuestro país presenta todas las ventajas para la inversión en plantaciones forestales, gracias a las condiciones edafoclimáticas reinantes, mano de obra disponible y a costos ventajosos, indicadores económicos favorables en un periodo de tiempo relativamente corto, un aspecto trascendental es la oferta de productos provenientes de bosques nativos y plantaciones forestales existentes en nuestro país es insuficiente para cubrir la demanda actual.

## 2. PRODUCCIÓN FORESTAL COMO ALTERNATIVA DE SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL Y ECONÓMICA

¿Cuál es el propósito de las Plantaciones Forestales?

Las plantaciones forestales implantadas y manejadas en el país, tienen el propósito de satisfacer la demanda de leña (empleada para el secado de granos, producción de energía empleada en la manufactura industrial), producir madera de alta calidad (para abastecer requerimientos de materia prima) potencialmente comercializable y otros productos.

No obstante el Paraguay podría aprovechar las condiciones climáticas y del suelo con que cuenta, para desarrollar el sector forestal y generar a su vez innumerables beneficios económicos, ambientales y sociales.

La actividad de reforestación es una alternativa del cual el sector productivo del Paraguay no puede sustraerse, se deben implementar programas de producción, manejo, industrialización y comercialización de madera.

### 3. REFORESTACIÓN CON ESPECIES EXÓTICAS PARA MADERA DE VALOR

#### Objetivo de la producción

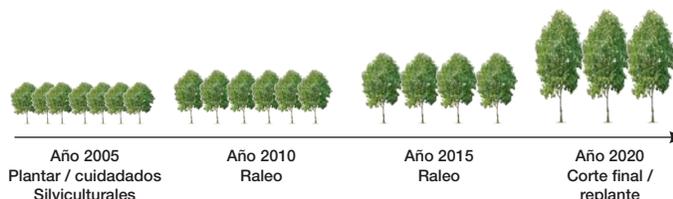
- Madera de valor.
- Madera de uso energético como subproducto.

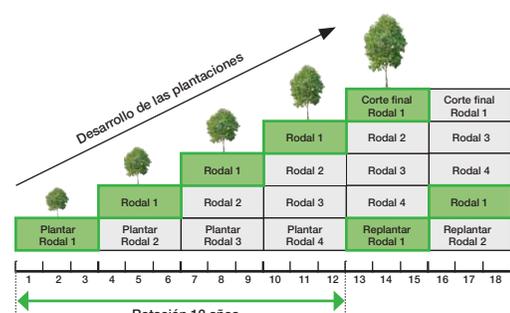
#### Precondiciones

- Tierra apta para reforestaciones de madera de valor: buen drenaje y suelo fértil.
- Conocimiento sobre la ecología de la especie plantada.

#### Concepto básico

- Seleccionar la especie a plantar en función de los objetivos productivos y de las condiciones del sitio. Las experiencias en Paraguay están enfocadas a especies de eucalipto y en menor medida a otras especies de valor como paraíso, toona, hovenia y kiri.
- Manejar la plantación manteniendo una estructura regular y mediante cuidados silviculturales y raleos.
- Realizar una tala rasa tras el periodo de rotación (de 12 a 15 años) y replantar.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>Es posible organizar la masa forestal como una serie graduada/ordenada de rodales. De este modo se distribuyen las operaciones en el tiempo y se obtiene un rendimiento periódico/anual. Esto dependerá de la superficie total destinada a la reforestación y de los objetivos de producción.</li> </ul>
<p>Instalación (operaciones iniciales)</p>	 <ul style="list-style-type: none"> <li>Elaborar y presentar el Plan de Manejo Forestal, PGG o EIA.</li> <li>Identificar/capacitar personal técnico especializado (preferiblemente mano de obra local).</li> <li>Disponer de maquinaria en buen estado de funcionamiento.</li> <li>Identificar mercados para los productos.</li> <li>Construir la red de caminos y cortafuegos.</li> <li>Preparar el suelo con tractor con subsolador o arado y/o perforador manual.</li> <li>Realizar un análisis de suelo para determinar la necesidad de fertilizante.</li> <li>Obtener plantines (clones) de alta calidad. Plantar los plantines a una densidad de entre 600 y 1.100 plantines por ha y en las épocas adecuadas para evitar heladas y sequías.</li> <li>Aplicar fertilizante entre 80 y 100 gramos por pie en caso necesario.</li> </ul>
<p>Mantenimiento / manejo (operaciones regulares)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reposición de plantines perdidos (en el lapso de los 22 días)</li> <li>Limpieza manual o con herbicida la cantidad necesaria según presencia de malezas.</li> <li>Control de hormigas.</li> <li>Podas manual:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eucalipto: año 2 (en altura de 3 m), año 5 (en altura 6 m) y año 8 (en altura 8 m) para obtener fustes limpios de hasta 11 metros.</li> <li>- Paraíso: 5 a 6 podas en los primeros años para obtener fustes limpios hasta 5 metros.</li> </ul> </li> <li>2 o 3 raleos con motosierra aproximadamente en los años 4, 8 y 12.</li> <li>Cosecha final mediante tala rasa.</li> <li>Replante.</li> </ul>

<p><b>Rendimiento esperado</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Incremento en volumen:                     <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eucalipto: Dependiendo de la calidad del sitio entre 25 y 45 m<sup>3</sup> por ha/año.</li> <li>- Paraíso: Dependiendo de la calidad del sitio entre 10 y 20 m<sup>3</sup> por ha/año.</li> </ul> </li> <li>▪ El volumen cosechado corresponde a 70% madera de valor y 30% leña como subproducto.</li> </ul>
<p><b>Inversión / costos Iniciales</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ En función de la superficie y de las características del terreno, entre 800 y 1.500 USD/ha para plan de manejo, preparación de terreno, establecimiento de la plantación y cuidados silviculturales del primer año.</li> </ul>
<p><b>Costos corrientes de la producción</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Limpieza: 100 a 200 USD/ha.</li> <li>▪ Poda: 40 a 60 USD/ha.</li> </ul>
<p><b>Resultado económico Esperado</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Raleo y cosecha final: 8 a 15 USD/m<sup>3</sup> raleado.</li> <li>▪ Costos administración y gerencia: 60 a 100 USD/ha/año (reducción de costos al aumentar el área).</li> </ul>
<p><b>Ventajas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ingreso bruto de 14.000 a 18.000 USD/ha para todo el ciclo de producción.</li> <li>▪ Costos totales de 4.000 a 6.000 USD/ha.</li> <li>▪ Tasa Interna de Retorno (TIR) de 12 a 15%.</li> </ul>
<p><b>Desventajas</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Económicamente muy interesante.</li> <li>▪ La técnica de plantaciones es relativamente fácil.</li> <li>▪ Conocimientos y experiencias positivas en Paraguay.</li> <li>▪ Buenas condiciones de clima, agua y suelo en Paraguay.</li> <li>▪ El proceso administrativo necesario es sencillo.</li> <li>▪ Generación de puestos de trabajo (locales).</li> <li>▪ Alta demanda por materia prima.</li> <li>▪ Aumento de la superficie forestal. Mayor biodiversidad/ventajas ambientales en comparación con la agricultura.</li> </ul>
<p><b>Riesgos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Retorno de la inversión a largo plazo.</li> <li>▪ Solo existen experiencias consolidadas con especies de eucalipto.</li> <li>▪ Las especies exóticas y especialmente el eucalipto no están siempre bien consideradas.</li> <li>▪ Menor biodiversidad en comparación con el bosque nativo.</li> <li>▪ Competencia espacial con la producción agrícola.</li> </ul>
<p><b>Aspectos climáticos</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El uso de clones aumenta el riesgo en caso de enfermedades y plagas.</li> <li>▪ Posibles pérdidas provocadas por incendios y la ocurrencia de heladas o sequías.</li> <li>▪ Selección equivocada de las especies de acuerdo al tipo de suelo.</li> </ul>

- Captación de carbono al establecer una nueva masa forestal.
- Posible reducción de la deforestación / degradación del bosque nativo mediante la producción alternativa de madera.

4. REFORESTACIÓN CON ESPECIES EXÓTICAS PARA MADERA DE USO ENERGÉTICO

Objetivo de la producción

- Madera de uso energético

Precondiciones

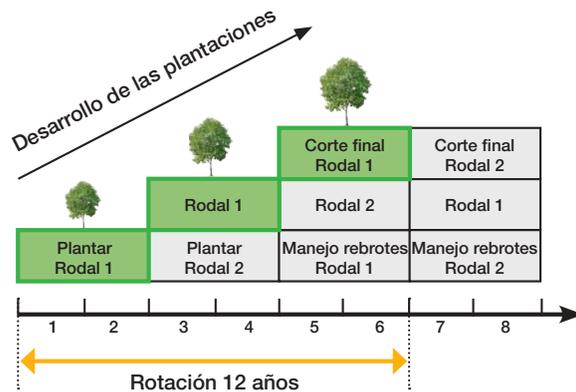
- Tierra apta para reforestaciones aunque con menores exigencias que para madera de valor.
- Conocimiento sobre la ecología de la especie plantada.

Concepto básico

- Seleccionar la especie a plantar en función de las condiciones del sitio.
- Las experiencias en Paraguay están enfocadas a especies de eucalipto.
- Manejar la plantación manteniendo una estructura regular y mediante cuidados silviculturales.
- Realizar una tala rasa tras el periodo de rotación (de 5 a 7 años) y manejar los rebrotes.



- Es posible organizar la masa forestal como una serie graduada/ordenada de rodales. De este modo se distribuyen las operaciones en el tiempo y se obtiene un rendimiento periódico/anual. Esto dependerá de la superficie total destinada a la reforestación y de los objetivos de producción.



**Instalación (operaciones iniciales)**

- Elaborar y presentar el Plan de Manejo Forestal, PGG o EIA.
- Identificar/capacitar personal técnico especializado (preferiblemente mano de obra local).
- Disponer de maquinaria en buen estado de funcionamiento.
- Identificar mercados para los productos.
- Construir la red de caminos y cortafuegos.
- Preparar el suelo con tractor con subsolador o arado y/o perforador manual.
- Realizar un análisis de suelo para determinar la necesidad de fertilizante.
- Obtener plantines (clones) de alta calidad. Plantar los plantines a una densidad alta de entre 1.100 y 2.500 plantines por ha y en las épocas adecuadas para evitar heladas y sequía.
- Aplicar fertilizante entre 80 y 100 gramos por pie en caso necesario.

**Mantenimiento/manejo (operaciones regulares)**

- Reposición de plantines perdidos.
- Limpieza manual o con herbicida la cantidad necesaria según presencia de malezas
- Control de hormigas.
- Cosecha final mediante tala rasa.
- Manejo de rebrotes.

**Rendimiento esperado**

- Incremento en volumen: dependiendo de la calidad del sitio entre 20 y más de 70 m<sup>3</sup> por ha/año.

**Inversión/costos Iniciales**

- En función de la superficie y de las características del terreno, entre 1.000 y 1.500 USD/ha para plan de manejo, preparación de terreno, establecimiento de la plantación y cuidados silviculturales del primer año.

**Costos corrientes de la Producción**

- Limpieza: 100 a 200 USD/ha.
- Cosecha final: 8 a 10 USD/m<sup>3</sup>.
- Manejo de rebrotes: 100 a 150 USD/ha.
- Costos administración y gerencia: 60 a 100 USD/ha/a (reducción de costos al aumentar el área).

**Resultado económico esperado**

- Ingreso bruto de 5.000 a 8.000 USD/ha para dos ciclos de producción (plantación – corta – manejo de rebrotes – corta).
- Costos totales de 3.000 a 4.000 USD/ha.
- TIR de 6 a 10%

**Ventajas**

- Económicamente interesante.
- La técnica de plantaciones es relativamente fácil.
- Conocimientos y experiencias positivas en Paraguay.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Buenas condiciones de clima, agua y suelo en Paraguay.</li> <li>▪ Disponibilidad de tierras aptas (no compite con agricultura).</li> <li>▪ El proceso administrativo necesario es sencillo.</li> <li>▪ Generación de puestos de trabajo (locales).</li> <li>▪ Alta demanda por materia prima.</li> <li>▪ Aumento de la superficie forestal. Mayor biodiversidad/ ventajas ambientales en comparación con la agricultura.</li> <li>▪ La aplicación del Decreto N° 4.056/15</li> </ul>
<b>Desventajas</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Retorno de la inversión a mediano plazo.</li> <li>▪ Solo existen experiencias consolidadas con especies de eucalipto.</li> <li>▪ Las especies exóticas y especialmente el eucalipto no están siempre bien consideradas.</li> <li>▪ Menor biodiversidad en comparación con el bosque nativo.</li> </ul>
<b>Riesgos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ El uso de clones aumenta el riesgo en caso de enfermedades y plagas.</li> <li>▪ Posibles pérdidas provocadas por incendios y la ocurrencia de heladas o sequías.</li> <li>▪ Selección equivocada de las especies de acuerdo al tipo de suelo.</li> </ul>
<b>Aspectos climáticos</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Captación de carbono al establecer una nueva masa forestal.</li> <li>▪ Posible reducción de la deforestación / degradación del bosque nativo mediante la producción alternativa de madera.</li> </ul>

## 5. MATERIAL GENÉTICO UTILIZADO EN REFORESTACIÓN

### 5.1. ¿Qué tipo de material genético utilizar?

La producción de *Eucalyptus* para reforestación se puede hacer de dos maneras: mediante el uso de semillas por un lado y, mediante el uso de clones, por el otro. La tendencia actual es producir en un 90% a partir de clones y dejar solo un 10% para hacerlo con semillas. Esto se debe a las ventajas que ofrece un sistema en relación al otro.

En la producción por semilla se debe tener en cuenta que la semilla es el resultado de una reproducción sexual, por lo que cada planta obtenida tendrá algo del padre y de la madre, en consecuencia habrá variabilidad genética. En cambio, cuando se habla de clones se cuenta con un mismo individuo, superior, que fue seleccionado y multiplicado vegetativamente. De esta manera, se pueden obtener de una planta, miles de plantas idénticas a la original con sus características, forma, crecimiento y sanidad.

## 5.2. Ventajas del *Eucalyptus* clonado

La ventaja que se busca con la forestación clonal, es lograr plantaciones:

- Homogéneas que capturen todas las bondades genéticas de los árboles seleccionados
- Que surjan de un programa de mejoramiento
- Uniformidad de la madera obtenida
- Uniformidad de crecimiento
- Rapidez en el desarrollo de la planta

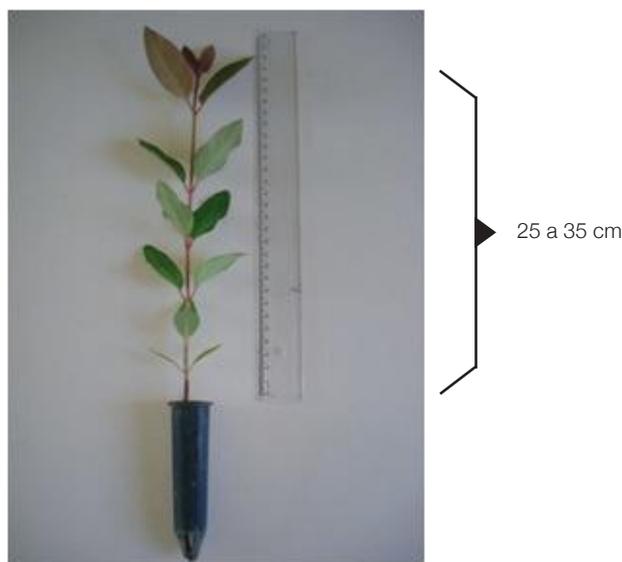
Los avances que se logran con ese sistema son interesantes.

## 5.3. Características del Plantín Ideal para llevar a campo

El plantín ideal para una plantación es aquel que tiene un diámetro de tallo entre 2 a 3 milímetros, posee una altura entre 25 a 35 centímetros, y una cabellera de raíces con buen desarrollo.

El buen estado de las raíces se comprueba al retirar el plantín del contenedor (tubete o bandeja), apreciando que las mismas tengan color blanco. Esto significa que la planta está activa, garantizando un alto porcentaje de prendimiento.

**Figura 1.** Características óptimas del plantín



## 5.4. Crecimiento Forestal Estimado (IMA)

La estimativa de crecimiento forestal o incremento medio anual (IMA) es la principal variable cuando de desarrollo forestal se trata, con un manejo silvopastoril adecuado se puede hablar de entre 30 a 40 m<sup>3</sup>/ha/año en promedio en rodales de 14 años.

### 5.5. Limpieza y Preparación del Terreno

La limpieza inicial del terreno deberá subdivirse en apertura mecanizada (limpieza) y construcción de caminos (principales y formación de los rodales), además de la retirada de rastrojos (tocones, ramas y hojas), para facilitar las operaciones que demandan el uso de máquinas e implementos.

Posterior a la etapa de limpieza del terreno, los suelos deberán prepararse para, ofrecer

las condiciones adecuadas para la plantación, previniendo la ocurrencia de fallas y consecuentemente el re-plantío. Como condiciones adecuadas se entiende: el control de malezas, mejoramiento de las condiciones físicas del suelo (reducción de la compactación y/o rompimiento de capa que dificulta la penetración de las raíces).

La operación de preparación del terreno para la plantación incluye actividades de modificación de las condiciones físicas (subsuelos, rastras) y químicas (aplicación de cal, fertilizaciones), control de insectos y limpiezas de plantas competidoras.

El análisis de los suelos es una práctica imprescindible tratándose de plantaciones

forestales de gran escala con *Eucalyptus*, esto en función de los tipos de suelos existentes, y la necesidad de garantizar productividades adecuadas y competitivas con el mercado. Los análisis reportan resultados acerca de las condiciones físico-químicas del suelo y deberán realizarse con la debida anticipación para la planificación y ejecución de las actividades de calaje, yeso y fertilización.

### 5.6. Limpieza Inicial del Terreno

#### Limpieza Mecanizada

Necesario solamente en terrenos con vegetación densa, se refiere a un conjunto de operaciones que se realizan para dejar el terreno limpio y libre de restos vegetales para las operaciones de cultivo del bosque. Se recomienda para el efecto la eliminación de todos los tipos de vegetación y diferentes materiales existentes en el área que podrían dificultar la ejecución de las actividades posteriores y acumularlos en camellones de residuos al borde de las áreas demarcadas.

Los equipos y maquinarias más recomendados para la operación son:

- i. Tractor de orugas (D6) o similar con lámina plana frontal, tenedor pinza, varilla de empuje, rastrillo, roll – cuchillo;
- ii. Cargadora de ruedas;
- iii. Tractor 4 x 4 con rastra pesada;
- iv. Remolque agrícola; y,
- v. Motosierra, entre otros implementos menores.

### 5.7. Control de Hormigas (Sistemático y Localizado)

Las hormigas cortadoras de los géneros *Atta* y *Acromyrmex*, están entre las más importantes plagas de las plantaciones forestales de *Eucalyptus*. Se las conoce como cortadoras de hojas tienen una amplia distribución geográfica, en prácticamente toda América, incluyendo Paraguay.

**Figura 2.** Izquierda: Género Atta

Derecha: Género Acromyrmex



Los perjuicios por el ataque de estas hormigas pueden ser significantes, constituyéndose en un factor limitante del desarrollo de las plantaciones, pudiendo causar reducción del crecimiento de las plantas y disminución de la resistencia de las mismas a otras plagas, factores que se miden en pérdidas económicas expresivas.

Los daños se manifiestan principalmente durante los primeros 6 (seis) meses de edad, post plantío, cuando la pérdida de las hojas producida por el ataque, puede, inclusive inducir a la muerte de las plantas. Las áreas más susceptibles a la infestación de hormigas son aquellas que previamente fueron utilizadas como potreros.

El control de las hormigas cortadoras debe realizarse, principalmente, con la aplicación de cebos formícidos. Para el efecto se recomienda realizar un control pre plantío y una inspección después de 30 (treinta) días del establecimiento de la plantación, para evidenciar posibles infestaciones y en consecuencia prever las intervenciones de combate.

En principio, el primer combate de hormigas abarcará el área total, se deberá realizar después de concluido la limpieza del terreno y antes de cualquier actividad de preparación del terreno (subsulado y/o rastra).

El segundo combate de hormigas se recomienda llevarlo a cabo después de concluida la plantación (30 días posteriores). El combate se realizará puntualmente en los agujeros de hormigueros, en áreas donde los ataques fueron más importantes. Dependiendo de la incidencia del ataque el segundo combate puede ocurrir de manera generalizada o localizada, a través del empleo de porta cebos (PCe) en la plantación.

El empleo de cebos en granos, principalmente a través de porta cebos (PCe) y micro porta cebos (MPCe), se considera un combate eficaz, práctico y económico. Esta forma de controlar el ataque de hormigas ofrece mayor seguridad a los operarios, reduce la cantidad de mano de obra y equipos especializados, además de permitir el control de los hormigueros situados en lugares de difícil acceso.

Sin perjuicio de lo expuesto anteriormente, en general, el control de hormigas cortadoras debe ejecutarse en los siguientes intervalos:

- i. Tres veces en el primer año de la plantación;
- ii. Una a dos veces en el segundo año; y,
- iii. Una vez al año entre el tercer y décimo tercer año.

El control de hormigas debe extenderse a las zonas o áreas con vegetación o bosque nativo existente en la propiedad y en las propiedades adyacentes a las plantaciones hasta una distancia de 50 m. al interior de las mismas.

Los productos comerciales recomendados y comúnmente empleados son aquellos que utilizan como principio activo a la Sulfluramida (0,3%), clasificado como poco tóxico, se lo conoce comercialmente con el nombre de FLURAMINE. Las cantidades a emplearse pueden variar de acuerdo al grado de infestación y tipo de producto. Para los cebos en granos se debe utilizar 8,0 gr/m<sup>2</sup> de hormiguero en micro porta cebos (MPCe); mientras que, para forficidas en polvo utilizar 10 gr/m<sup>2</sup> de hormiguero con bomba de mochila.

## 5.8. Preparación del Terreno

### Rastra

La preparación de tierras es un componente esencial en el proceso de establecimiento y desarrollo de las plantaciones forestales, y al mismo tiempo es parte vital en el manejo integrado de plagas y enfermedades.

Cada cultivo y cada condición de suelo, incluyendo el clima determinan una preparación más o menos profunda o un desmenuzamiento más fino de los terrones del suelo. Lo importante es mejorar la condición física del suelo, en cuanto a aireación e infiltración del agua.

Dependiendo de las condiciones del terreno, se prevé la aplicación de dos tipos de rastra en las operaciones de pre-plantío, una operación de rastra pesada y otra leve. La rastra pesada sirve además para el control de plantas invasoras antes del plantío.

Posterior a la operación de rastra pesada, se debe aplicar piedra caliza (cal) en el área de siembra. La cal y otros minerales sirven tanto para corregir la acidez del suelo como para añadir nutrientes (magnesio y calcio) al suelo. Durante esta etapa, en caso los suelos sean muy ácidos, se puede además aplicar yeso agrícola, que favorece el desarrollo del sistema radicular de las plantas, creando condiciones para que éstas absorban nutrientes y agua en las capas más profundas del suelo.

La aplicación de estos productos (cal y yeso agrícola) deberá realizarse de forma mecanizada, a la cual seguirá inmediatamente la aplicación de rastra leve, para incorporar los nutrientes químicos aplicados al suelo.

### Subsolado con Fertilización

La actividad consiste en subsolar la línea de plantación a profundidades entre 0,40 a 1,20 m., dependiendo del tipo de suelo (arcillosos, mayor profundidad) o existencia de capas de impedimento, con la utilización un subsolador o ripper.

El subsolado deberá realizarse para alcanzar una profundidad promedio de entre 60 – 90 cm, solamente en la línea de plantación.

## 5.9. Fertilización (Plantación, Foliar y Mantenimiento)

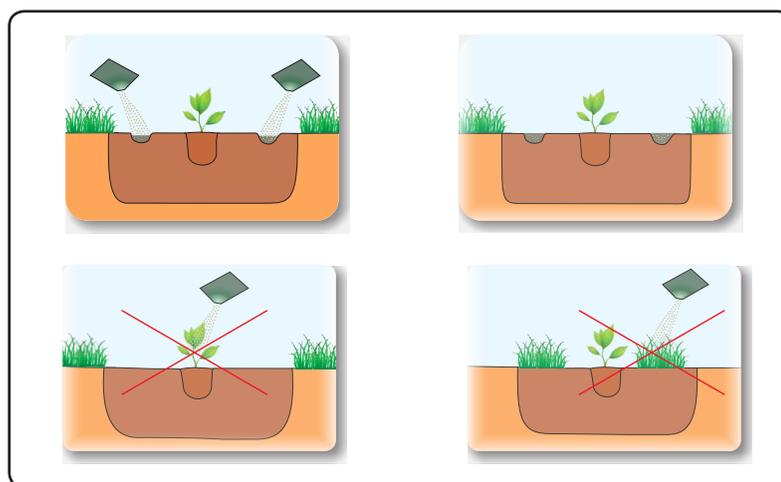
Las prescripciones de fertilización deberán realizarse en función de los resultados de los análisis de suelo que se realizarán para todo el área de plantación (nivel de muestreo), de forma que, la cantidad por aplicar, de fertilizantes, sea la apropiada para las plantas. Las aplicaciones por debajo de lo recomendado causan pérdidas en la productividad; contrariamente, aplicaciones por encima de lo recomendado generan pérdida de fertilizantes, implicando en mayores costos operativos.

En este contexto se pueden distinguir tres grupos principales de fertilización: de plantación, foliar y fertilización de mantenimiento, como se detalla a continuación:

### Fertilización de Plantación

La fertilización de base o de plantación puede realizarse simultáneamente con el subsolado, como se ha indicado previamente. La fertilización de base también puede aplicarse de forma manual, en pequeños hoyos laterales a la plántula, luego de la plantación. Los hoyos para la fertilización deberán estar dispuestos a una distancia de 5-10 cm de la plántula. Si la operación se realiza conjuntamente con el subsolado, se aplicará simultáneamente abono fosfatado (350 kg/hectárea), a una profundidad entre 15 y 30 cm.

**Figura 3.** Fertilización de plantación.



### Fertilización Foliar

La fertilización foliar (NPK + micronutrientes) es necesaria para complementar la fertilización de base. Este proceso de fertilización puede dividirse en 2 - 4 aplicaciones, que podrá ejecutarse de forma mecanizada o manual, en las copas de los árboles, hasta los 18 (dieciocho) meses después de instalada la plantación.

De aplicarse NPK + micronutrientes, se deberá utilizar la proporción de 06 30 06 + 0,7% Zn + 0,4% Cu, con dosificación preliminar promedio de 110 kg por hectárea. Para el Cu y B, utilizar dosis de 20 a 50 kg/hectárea.

### Fertilización de Mantenimiento

Se recomienda realizarla entre el segundo y quinto año de la plantación.

En principio, en este proceso de fertilización, se aplicará fertilizante (NPK + micronutrientes), de forma mecanizada, distribuyendo el abono uniforme y lateralmente las plantas a una distancia de 20-50 centímetros de las mismas, considerándose líneas alternadas del plantío.

## **5.10. Control de Plantas Invasoras**

El control de la vegetación (malezas) es una de las operaciones claves para la obtención de altos rendimientos en las plantaciones de *Eucalyptus*.

El control de malezas es crítico en las plantaciones de *Eucalyptus* para garantizar las condiciones óptimas de uso de nutrientes y la ocupación del terreno.

Por lo tanto, es una actividad indispensable principalmente para reducir la competencia en la etapa de crecimiento inicial de las plantas. El control de malezas debe ejecutarse en dos etapas: pre y post-plantío.

**Cuadro 2.** Herbicidas con uso potencial en plantaciones de *Eucalyptus*.

<b>Ingrediente Activo</b>	<b>Productos Comerciales</b>	<b>Época de Aplicación</b>	<b>Principales Malezas Controladas</b>
Acethoclor	Guardian, Surpass	Pre	Hoja ancha
Atrazina	Atrazina, Gesaprim	Pre	Hoja ancha
Clethodim	Centurion	Post	Gramíneas
Clopyralid	Lontrel, Pirel	Post	Hoja ancha
Fluroxypir	Starane	Post	Hoja ancha
Glufosinato	Basta	Post	Hoja ancha y gramíneas
Glifosato	Baundap, Roundup	Post	Gramíneas y hoja ancha
Haloxyfop metil-r	Galant plus r	Post	Gramíneas
Metsulfuron	Ajax, Aliado, Ally	Pre - Post	Hoja ancha
Oxifluorfen	Enmark, Espada, Goal	Pre	Hoja ancha y gramíneas
Pendimethalin	Herbadox, Spectro	Pre	Hoja ancha y gramíneas
Propaquizafop	Agil	Post	Gramíneas
Quizalofop etil	Flecha	Post	Gramíneas
Quizalofop-p-tefuril	Sector T	Post	Gramíneas
Simazina	Gesatop, Simanex	Pre	Hoja ancha y gramíneas
Sulfosato	Touchdown	Post	Gramíneas y hoja ancha
Terbutilazina	Terbutilazina, Tillanex	Pre	Hoja ancha y gramíneas
Triclopyr	Garlon, Trident, Triptic	Post	Hoja ancha

Fuente: INFOR (2006) - Adaptado por STCP (2015).

### 5.11. Marco y densidad de plantación

El empleo de un marco regular de plantación favorece la uniformidad de los árboles. Las densidades más utilizadas son:

<b>Densidad</b>	<b>Número de Plantas/ha</b>	<b>Propósito</b>
3 x 3	1111	Madera sólida
3 x 4	833	Madera sólida
4 x 4	625	Madera sólida
2 x 2	2500	Biomasa
2 x 3	1666	Biomasa
3 x 3	1111	Biomasa

Fuente: Elaboración propia

## 5.12. Plantación

Las diversas actividades inherentes a la operación de plantación son fundamentales para el éxito y el buen desarrollo de las plantaciones. La obtención de áreas productivas y con madera de calidad es el resultado de la aplicación de las buenas prácticas silviculturales.

Por lo general, las actividades de plantación deben realizarse en la temporada de lluvias o elevada humedad relativa para asegurar su prendimiento. En ausencia de condiciones adecuadas de humedad del suelo, puede adoptarse las prácticas de riego.

## 5.13. Vivero de Espera

Las plántulas, en condiciones adecuadas y con calidad deseable serán, en principio, adquiridas de terceros, lo que resulta en la necesidad de transportar las plántulas, desde el vivero productor, hasta el vivero de espera.

## 5.14. Replante

Consiste en el reposición manual de plántulas donde han ocurridos fallas (plántulas muertas) o marchitas. La actividad se realizará entre 15 y 30 días después de la siembra, aplicando sustrato húmedo y sumergiendo la plántula en una solución germicida, en dosis de 0,5 kg/100 litros de agua. Para la operación podrá utilizarse tractor con acoplado agrícola y recipiente para transporte de plántulas.

## 5.15. Manejo

Las intervenciones de manejo previstas para la especie de *Eucalyptus* son podas y raleos.

### 5.15.1. Poda

La poda es el corte que se realiza a las ramas de los árboles; consiste en quitar progresivamente las ramas inferiores.

El corte tiene por objeto el desarrollo de un fuste largo, único, recto y maderable, evitando la aparición de nudos que disminuyen el valor comercial de los rollos.

**Figura 4.** Separación de las ramas laterales que se desarrollan en los árboles.



Las alturas de podas pueden ser definidas en función al largo de los trozos que serán utilizadas en los procesos industriales. Por ejemplo para laminación, considerando que el trozo estándar tenga 2,40 metros, las alturas de podas deberán ser múltiplos de 2,50 m. hasta los 7,5 m.

**Cuadro 3.** Intervenciones de Podas

Actividades	Altura de Poda (m)	N° Árboles/ha	Edad (años)
Poda 1	2,5	800	2
Poda 2	5,0	400	4
Poda 3	7,5	400	6

Fuente: Elaborado por STCP (2015).

### 5.15.2. Raleo

Los raleos son cortes parciales en rodales inmaduros, con el fin de estimular el crecimiento de los árboles restantes y aumentar la mejor producción de madera de calidad. Los raleos se realizan por varias razones, entre ellas: (i) aumentar la producción de madera; (ii) mejorar la calidad del producto final; (iii) aumentar la rentabilidad de los bosques; y (iv) reducir el riesgo de daños causados por los vientos, incendios de dosel y ataques de plagas y enfermedades.

En plantaciones de *Eucalyptus* para los fines del presente Plan de Reforestación, los raleos deberán realizarse en el cuarto y noveno años, tal como se muestra en el cuadro 3. La cosecha final se realizará en el décimo cuarto año.

**Cuadro 4.** Intervenciones de Raleos

Actividades	Árboles Retiradas/ha	Árboles Remanentes/ha	Edad (años)
<b>Raleo 1 (50%)</b>	400	400	4
<b>Raleo 2 (50%)</b>	200	200	9
<b>Cosecha</b>	200	--	14

Fuente: Elaborado por STCP (2015).

### 5.16. Aprovechamiento

El aprovechamiento se realiza en tiempo más corto cuando las plantaciones tienen fin energético (3 a 4 años), es por medio de la tala rasa, eliminando todos los individuos de una vez, pudiéndose manejar los rebrotes posteriormente. Aquí los rebrotes tienen una rapidez de crecimiento mayor a aquellos individuos recién plantados, gracias al sistema radicular ya instalado en el suelo.

El aprovechamiento de los árboles con fines de madera sólida es llevada a cabo después de realizada los trabajos silviculturales de poda y raleo, para ello es necesario un tiempo más prolongado, en donde los individuos a cortar deben contar con los diámetros y alturas deseadas de manera a generar los rendimientos esperados.

**Cuadro 5.** Reforestación con *Eucalyptus* y su aprovechamiento

Utilidades de la madera del Eucalipto	
3-4 años 1.000 Pl/ha. Primer raleo	Leña
7-8 años 500 Pl/ha. Segundo raleo	Postes/Laminados
10 años en adelante 250 Pl/ha. Lo restante	Se usa para aserrar

## 6. TIPOS DE PROYECTOS FORESTALES

### 6.1. BIOMASA (leña, carbón, chip, briquetas)

La **leña** es un producto muy importante en Paraguay, con un consumo industrial y doméstico muy relevante. Es la más importante como fuente de energía del país, que es utilizado por varios sectores. El sector agrícola es también un importante consumidor de leña para el secado de granos.

Hay que destacar que el uso de biomasa para el secado de granos está directamente relacionado a las épocas de sequías o lluvias y la cantidad de granos cosechados.

Se tiene una estimación que para una producción aproximada de 13 millones de toneladas de granos, se consume aproximadamente 3 millones toneladas de leñas. En año de mala cosecha y sequía el consumo de la leña estaría próximo a unas 1,6 millones de toneladas de leña.

**Cuadro 6.** Consumo de leña para secado de granos años 2011/12

Rubro agrícola	Producción total en t/año	Año	Porcentaje a ser secado por año	Cantidad secada en t/año	t de leña por t de cultivo	Cantidad usada de leña en t
Soja	8.309.793	2011	50	4.154.897	0,08	332.392
Trigo	1.401.987	2010	80	1.121.590	0,6	672.954
Maíz	3.108.821	2010	100	3.108.821	0,6	1.865.293
Girasol	262.293	2010	75	196.720	0,6	118.032
<b>Cantidad Total</b>						<b>2.988.671</b>

Fuente: Datos de CAPECO 2012

La producción de leña en el país, está estrechamente identificada con la utilización de restos de los desmontes de los bosques naturales y está generalmente relacionada con el sector informal de la economía rural, que hasta décadas recientes eran áreas de relativo fácil acceso al consumidor por la cercanía de las áreas boscosas de los centros de consumo.

Con la deforestación masiva la leña comienza gradualmente a disminuir y adquiere las características de un negocio comercial con su red de transporte, puestos de venta y precios de comercialización y como una siguiente etapa la producción de carbón vegetal que se ha convertido en un producto de exportación.

La producción del **carbón vegetal** en el Paraguay se basa fundamentalmente en la utilización de especies nativas latifoliadas, tanto de los bosques naturales de la Región Oriental del país como del Chaco, las cuales son muy apreciadas por su buen desempeño calorífico, especialmente para el uso domiciliario.

Con el aumento de la exportación de carbón vegetal a mercados cada vez más exigentes acerca de la calidad, uniformidad, empaquetado y en algunos casos la certificación forestal de la sostenibilidad de los bosques proveedores de materia prima para la elaboración del carbón vegetal, se ha notado un sostenible mejoramiento de la calidad y productividad en la producción de carbón y briquetas, la cual está asociada a la incorporación de procesos tecnológicos más avanzados y la incorporación de la dimensión ambiental a sus procesos para poder cumplir con las nuevas exigencias del mercado.

Existe también una incipiente producción de briquetas de carbón que es un proceso industrial que utiliza como materia prima una mezcla de carbonilla que es el polvo de carbón vegetal aglomerado con aglutinantes y que pasa por una prensa industrial para formar las briquetas que luego de secados son envasados.

## 6.2. MADERA SÓLIDA (madera aserrada y laminado)

### Madera Aserrada

Se estima que la producción actual de madera aserrada en Paraguay es alrededor de 500 mil metros cúbicos por año, que se basa en gran número de pequeñas y medianas plantas. Las especies nativas son la principal materia prima para la producción de madera en Paraguay. Las principales especies utilizadas son Lapacho (*Tabebuia spp*), Cedro (*Cedrela tubiflora*) Petereby (*Cordia trichotoma*), Ybyraró (*Pterogyne nitens*), Trébol (*Amburana cearensis*) etc.

La participación de *Eucalyptus* para ser utilizado como madera aserrada es aun reducida, pero creciente.

Alrededor del 70% de la producción de madera aserrada son consumidas internamente como madera de construcción (principalmente en la construcción de viviendas). Parte de esta producción también se convierte en productos de valor agregado, pero pocos aserraderos tienen estructura para procesamiento secundario. Especies de valor comercial y los grados de mayor calidad son normalmente orientadas a los mercados internacionales (concentrada en los países vecinos, especialmente Argentina).

### Industria del Laminado y Faqueado

- Chapas Laminas (Madera compensada)
- Industria del Mueble (Tablas, Compensado)

**Cuadro 7.** Producción de madera toneladas/año

Superficie con plantaciones productivas	Incremento anual	Producción total en m3/año	Producción total en t/año
53.000 ha	30 m3/ha/año	1.325.000 m3	993.750 t
53.000 ha	25 m3/ha/año	1.590.000 m3	1.192.500 t

Fuente: Entrevistas y datos de DGPF 2013

## 7. CUADRO DE COSTOS POR ACTIVIDAD PARA PLANTACIONES FORESTALES CON FINES COMERCIALES (Guaraníes/ha)

**Objetivo:** Producción de madera sólida.

**Plantines:** a partir de clones

PRODUCCION A MEDIANA Y GRAN ESCALA

Concepto	Año	Unidad	Cantidad	Valor Unitario Gs.	Total Gs.
<b>I. COSTOS DE IMPLANTACION</b>					<b>8.447.408</b>
<b>A. Insumos Técnicos</b>					<b>6.187.408</b>
1. Plantines (plantación)	0	Unidad	1.112	1.750	1.946.000
2. Alambre para cercado	0	Metros	1.600	420	672.000
3. Poste para cercado	0	Unidad	80	30.000	2.400.000
4. Herbicidas (Pre y Pos emergente)	0	Lts.	4,5	31.000	139.500
5. Insecticida	0	Kg.	4	30.000	120.000
6. Fertilizantes	0	Kg.	111,2	3.465	385.308
7. Cal agrícola	0	Kg.	1.000	330	330.000
8. Plantines (reposición)	0	Unidad	111	1.750	194.600
<b>B. Insumos Físicos</b>					<b>2.260.000</b>
1. Preparación del suelo					<b>1.297.500</b>
1.1. Subsulado	0	hora	1	390.000	390.000
1.2. Rastreada	0	hora	1	450.000	450.000
1.3. Taipeado	0	hora	1,5	180.000	270.000
1.4. Control de hormiga	0	jornal	1	75.000	75.000
1.5. Control Pre emergente	0	jornal	1,5	75.000	112.500
2. Plantación	0	jornal	3,5	75.000	262.500
3. Control de Malezas	0	jornal	1,5	75.000	112.500
4. Fertilización	0	jornal	1,5	75.000	112.500
5. Encalado	0	jornal	2	75.000	150.000
6. Camino cortafuego	0	hora	1	250.000	250.000
7. Reposición de plantines	0	jornal	1	75.000	75.000
<b>II. COSTO DE MANEJO SILVICULTURAL</b>					<b>6.260.654</b>
<b>A. Insumos Técnicos</b>					<b>2.048.154</b>
1. Herbicidas	1 a 8	lts (3 x Há)	48	31.000	1.488.000
2. Insecticidas	1 a 4	Kg.	4	30.000	120.000
3. Fertilizantes	3	Kg.	55,6	3.465	192.654
4. Cal Agrícola	3	Kg.	750	330	247.500
<b>B. Insumos Físicos</b>					<b>4.212.500</b>
Caminos cortafuegos	1 a 10	hora	10	110.000	1.100.000
Control de malezas	1 a 8	jornal	8	75.000	600.000
Control de hormigas	1 a 4	jornal	4	75.000	300.000
Fertilización	3	jornal	1,52	75.000	112.500
Encalado	3	jornal	2	75.000	150.000
1ra poda	1	jornal	2	75.000	150.000
2da poda	1	jornal	2	75.000	150.000
3ra poda	2	jornal	3	75.000	225.000
4ta poda	2	jornal	3	75.000	225.000
5ta poda	3	jornal	4	75.000	300.000
6ta poda	3	jornal	4	75.000	300.000
7ma poda	4	jornal	5	75.000	375.000
1er Raleo	2	jornal	1	75.000	75.000
2do Raleo	5	jornal	2	75.000	150.000
<b>TOTAL en guaraníes</b>					<b>14.708.062</b>

Fuente. Dirección de Fomento Forestal





## PROYECTO UNICOOP – Solidaridad “BUENAS PRÁCTICAS FORESTALES”

### CAPITULO IV

## Sistemas Agroforestales

### 1. INTRODUCCIÓN

Los sistemas agroforestales son una forma de uso de la tierra donde árboles leñosos o perennes, interactúan biológicamente en un área con cultivos y/o animales; el propósito fundamental es diversificar y optimizar la producción respetando el principio de sostenibilidad.

La creciente presión sobre el suelo debida a la explosión demográfica registrada en muchos lugares, puede conducir a la degradación del mismo, disminuir el rendimiento de los cultivos y a la invasión de hierbas difíciles de controlar. Una de las alternativas para frenar este proceso es la explotación de la tierra a través del manejo de sistemas agroforestales o agroforestería.

Casi todos los sistemas agrícolas tradicionales, los cuales incluyen los sistemas ganaderos, tienen árboles intercalados con cultivos o manejados en una forma zonal alternando árboles y cultivos y/o pastos; es decir, son sistemas agroforestales, aún con la modernización de la agricultura de la región.

Las técnicas agroforestales son utilizadas en regiones de diversas condiciones ecológicas, económicas y sociales, en regiones con suelos fértiles los sistemas agroforestales pueden ser muy productivos y sostenibles; igualmente, estas prácticas tiene un alto potencial para mantener y mejorar la productividad en áreas que presenten problemas de baja fertilidad y exceso o escasez de humedad de los suelos.

## 2. SISTEMAS AGROFORESTALES CON YERBA MATE

Los sistemas agroforestales con yerba mate son especiales debido a que combinan adecuadamente la producción de árboles con fines maderables, cultivos agrícolas anuales y la producción de plantas de yerba mate que es una especie cuyo producto de importancia económica son las hojas y ramas finas que a través de las sucesivas podas de las plantas se deben lograr una arquitectura adecuada para asegurar y mantener importantes producciones.

La producción de yerba mate representa para el productor una fuente anual de ingresos y ahorro de dinero en efectivo mediante la elaboración de yerba mate, además de los productos maderables.

Mediante la diversificación de la producción el productor obtiene madera, leña y cultivos anuales y/o perennes.

El inicio productivo de un yerbal se produce con las primeras podas de formación, entre el tercero y cuarto año de implantación, alcanzando su máximo rendimiento entre el séptimo y octavo año. El periodo productivo abarca entre 30 y 35 años, existiendo yerbales de mayor edad con rendimientos satisfactorios.

Las variaciones de su rendimiento son debidos a causas climáticas y culturales. El manejo de la planta durante la cosecha es una de las técnicas culturales más importantes para definir la duración productiva y el rendimiento del yerbal. Manejos inadecuados de la planta, como son las cosechas tradicionales, producen disminución del rendimiento entre los 12 a 15 años de edad.

Los rendimientos (bajo) no se relacionan solamente a problemas estructurales de la planta sino a otros condicionantes como la calidad y el manejo del suelo, los problemas sanitarios y la densidad de las plantaciones, etc.

En la actualidad en nuestro país se está realizando ensayos y experiencias exitosas con altas densidades 4000 plantas por hectárea.

### Etapas para la instalación de plantaciones de yerba mate

- 1. Uso de material genético:** La elección del material será el disparador de una buena plantación o fracaso. Se propone iniciar las plantaciones con materiales genéticos conocidos (registro de antecedentes de plantas madres), plantas selectas o material superior.

**Figura 5.** Material genético de buena calidad



- 2. Producción de plantines:** es aconsejable que la producción de plantines, se produzcan en bandejas y/o tubetes, ya que se desarrolla un excelente sistema radicular; estos beneficios se traducen en el campo con un alto porcentaje de prendimiento respecto al sistema tradicional.

**Figura 6.** Producción de plantines en vivero



- 3. Calidad del plantín:** el plantín de calidad es el punto final de un buen manejo en viveros y el punto de inicio del éxito de una plantación.

**Figura 7.** Características del plantín para llevar a campo



- 4. Características del plantín para la plantación:** están dadas por las siguientes características.



Altura de planta 20 - 25 cm de altura

**5. Innovaciones en la densidad de plantación.**

**Cuadro 8.** Refleja las densidades y diseños aconsejables para el sistema de plantación de alta densidad.

Espaciamiento	Nro. plantas/ha
2,5 x 1 m	4000
2,5 x 1,2 m	3333
3 x 1 m	3333
3 x 1,2 m	2739

**6. Elección del sitio:** los suelos aptos para el cultivo de yerba mate son, suelos rojos profundos, en lo posible de profundidad efectiva superior a los 0,8 m; lomas altas o media loma; descartando sitios bajos, hidromorficos y suelos rocosos.

**Figura 8.** Suelo apto para la plantación de yerba mate



**7. Plantación:** Se recomienda plantar la yerba mate en curva de nivel o cortando la pendiente que podría presentar el sitio.

**Figura 9.** Plantación en curva de nivel



Una vez finalizada la plantación inmediatamente es importante la protección de los plantines con materiales como lámina de madera, poncho de paja o costaneros de madera. Si no se realiza esta protección se corre el riesgo de pérdida de plantines por golpe de calor.

**Figura 10.** Protección de los plantines



**8. Cuidados posteriores de la plantación:**

1. Malezas, control químico o manual



2. Cubiertas verdes, es fundamental para proteger el suelo

- **Ciclo Invernal:** *Lolium multiflorum* (azevén), *Bromus sp.*, Avena
- **Ciclo Estival:** *Vigna sp.*, *Canavalia ensiformis*, y otras especies naturales benéficas.

**Figura 11.** Poroto sable (*Canavalia ensiformis*)



## 9. Poda de formación

Una vez que la plantación alcanza los 3 años de edad se da inicio a la poda de formación. Primera poda de formación, planta de 3 años.

**Figura 12.** Poda de formación de la yerba mate



*\*El objetivo es lograr plantaciones de alta densidad con rendimientos de entre 15.000 y 20.000 kgs de hojas verdes por hectárea a partir del octavo año en adelante.*

Los factores que tienen una fuerte incidencia en la producción: en primer lugar, elección del sitio, material genético, densidad y espaciamiento, cuidados culturales tanto en el control de maleza y plagas, manejo de la planta, nutrición, etc.

## 3. ¿QUÉ ES UN SISTEMA SILVOPASTORIL?

Un sistema silvopastoril “Son modelos productivos que permiten obtener dos o más productos en un mismo sitio con el menor impacto sobre el uso del suelo y medio ambiente: Carne, leche, madera, miel, etc.”

**Figura 13.** Sistema silvopastoril (pastura, ganado y árboles forestales)

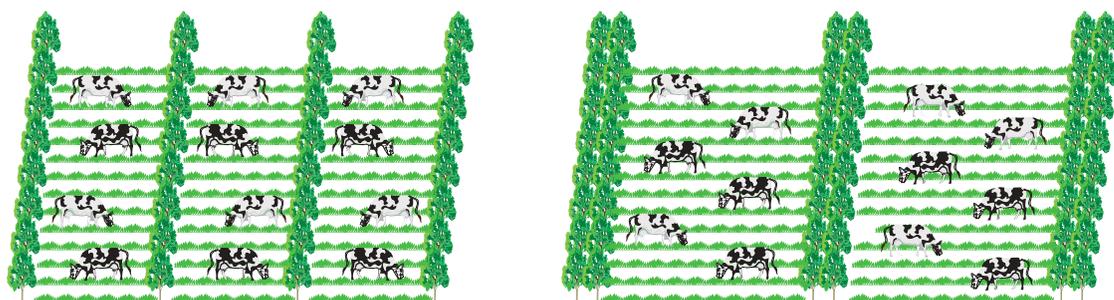


### Para incorporar el manejo ganadero

Plantar con menor densidad dejando fajas libres de árboles para el desarrollo de pastos. Dos posibilidades:

- Una hilera de árboles cada 6 – 8 m.
- Dos hileras de árboles cada 8 – 12 m.

**Figura 14.** Modelos utilizando densidades diferentes en un sistema silvopastoril



- Clausurar las áreas plantadas hasta que las plantas superen los 2 m de altura y estén lo suficientemente fuertes como para no ser dañadas por el ganado.
- Manejar los pastos y el ganado.

### Resultados económicos esperado

- Considerando también los ingresos más o menos rápidos obtenidos con la ganadería se estima una Tasa Interna de Retorno (TIR) del 8 al 12% → La combinación de ganadería y producción forestal da lugar a un TIR más alto que las actividades por separado.

### Las ventajas del sistema silvopastoril

- En comparación con las reforestaciones tradicionales: La producción forestal se combina con la producción ganadera en la misma superficie y existe sinergia entre ambas actividades. Se crea un microclima ideal para el ganado.
- Económicamente atractivo.
- La técnica de plantaciones es relativamente fácil.
- Conocimientos y experiencias positivas en Paraguay.
- Buenas condiciones de clima, agua y suelo.
- Disponibilidad de tierras aptas( no compite con agricultura)
- El proceso administrativo necesario es sencillo.
- Generación de puestos de trabajo.
- Alta demanda por materia prima.
- Ventajas ambientales en comparación con la ganadería.

### **Desventajas del sistema silvopastoril**

- Retorno de la inversión a mediano plazo.
- Poca experiencia en sistemas silvopastoriles.
- Las especies exóticas y especialmente el eucalipto no están siempre bien consideradas.
- Menor biodiversidad en comparación con el bosque nativo.

### **Riesgos que presenta un sistema silvopastoril**

- El uso de clones aumenta el riesgo en caso de enfermedades y plagas.
- Posibles pérdidas provocadas por incendios en los pastizales.
- Selección equivocada de las especies de acuerdo al tipo de suelo.
- Daños a los arboles por parte del ganado.

### **Aspectos climáticos**

- Captación de carbono al establecer una nueva masa forestal (menor que en una plantación con especie nativa).
- Posible reducción de la deforestación / degradación del bosque nativo mediante la producción alternativa de madera.

- BEER, J. I.; SOMARRIBA, M.; BARRANCE, E. Y LEAKEY, A. (2004) Establecimiento y manejo de árboles en sistemas agroforestales. Capítulo 6. Árboles de Centroamérica. OFICATIE. 46 p.
- CONSULTORES PROFESIONALES PARA EL DESARROLLO SUSTENTABLE (COPRODES). (2015) PROPUESTA DE PLAN DE REFORESTACIÓN, Informe 2. Curitiba, Brasil.
- INSTITUTO FORESTAL NACIONAL (INFONA). (2013) Manual de plantaciones forestales, Técnicas de instalación y manejo.
- LEY FORESTAL N° 422/73. Disponible en: [www.infona.gov.py /Ley\\_N\\_422\\_Forestal.pdf](http://www.infona.gov.py/Ley_N_422_Forestal.pdf)
- LEY N° 294/93 DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL. (1998) Serie Legislación Ambiental 3. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Asunción, Paraguay.
- MANTAGNINI, F. et al. (1992) Sistemas Agroforestales: Principios y aplicaciones en los trópicos. Organización para Estudios Tropicales. San José, C.R. 622 p.
- MANUAL DEL CAPACITADOR (FAO). (1995) Vol. 1. "Temas de sostenibilidad en políticas de desarrollo agrícola y rural".
- MARCO, M. (1983) Instalación de un vivero de *Eucalyptus grandis*. Concordia: EEA INTA Concordia, 7 p. Carpeta Información Forestal, Sección C.I.
- MARTIN, G. O. Y AGÜERO, S. (2009) Producir XXI, Bs. As., 18(218):28-33. Cátedras de Forrajes y Climatología Agrícola, Fac. de Agronomía y Zootecnia, Tucumán.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (MAG). (2007) Manual de Forestería, Proyecto Manejo Sostenible de Recursos Naturales.
- MUSÁLEM, S. M. A. (2001) Sistemas agrosilvopastoriles. Universidad Autónoma de Chapingo. División de Ciencias Forestales. 120 p.
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO). (1966) *El eucalipto en la repoblación forestal*. Colección FAO. Estudios de silvicultura y productos forestales. N° 11.
- PRADO, D. Y BARRIOS, S. (1991) Principios de Silvicultura y Manejo. Cap. IV: Semillas y Producción de Plantas. Santiago Chile.
- SECRETARÍA DEL AMBIENTE (SEAM). (2011) Dirección General de Gestión Ambiental (DGGA). Asunción, Paraguay: <http://www.seam.gov.py/> leyes ambientales.





## Actividades desarrolladas en el ámbito Ambiental y Forestal UniSol



Gira Educativa Forestal



**UniSol**  
Agricultura Sustentable

